

Departement für Nutztiere
der Vetsuisse-Fakultät Universität Zürich
Direktor: Prof. Dr. Dr. h. c. U. Braun

**Untersuchungen über das Fressen und Wiederkauen
bei kranken Kühen und bei Kühen um den Zeitpunkt der Geburt**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde der
Vetsuisse-Fakultät Universität Zürich

vorgelegt von

Theresa Tschoner

Tierärztin

aus Mödring, Österreich

genehmigt auf Antrag von

Prof. Dr. Dr. h. c. U. Braun, Referent

Prof. Dr. Annette Liesegang, Korreferentin

Zürich, 2013

Meinen Eltern und Schwestern

INHALTSVERZEICHNIS

1. ZUSAMMENFASSUNG	5
2. SUMMARY	6
3. EINLEITUNG UND ZIELSETZUNG	7
4. LITERATURÜBERSICHT	9
4.1. Physiologie und Pathologie von Fressen und Wiederkauen	9
4.2. Allgemeiner Einfluss von Krankheiten auf das Fressen und Wiederkauen beim Wiederkäuer	9
4.2.1. Anorexie als Schutzmechanismus	11
4.2.2. Einfluss von Schmerz auf die Futteraufnahme	11
4.2.3. Einfluss von Fieber und Entzündungsprodukten auf Fressen und Wiederkauen	12
4.3. Einfluss bestimmter Erkrankungen auf Fressen und Wiederkauen	13
4.3.1. Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts	13
4.3.2. Lungenerkrankungen	14
4.3.3. Ketose	14
4.3.4. Mastitis	15
4.3.5. Metritis	15
4.3.6. Lahmheit	16
4.4. Fressen und Wiederkauen bei Kühen im peripartalen Zeitraum	16
4.4.1. Einfluss der Trächtigkeit auf das Fress- und Wiederkauverhalten	16
4.4.2. Einfluss von Östradiol auf die Fress- und Wiederkauaktivität	18
5. MATERIAL UND METHODIK	20
5.1. Kühe	20
5.1.1. Gruppe A: Fressen und Wiederkauen bei 10 Kühen während 5 Tagen	20
5.1.2. Gruppe B: Fressen und Wiederkauen bei 10 Kühen im peripartalen Zeitraum	20
5.1.3. Gruppe C: Fressen und Wiederkauen bei 123 kranken Kühen	20
5.2. Klinische Voruntersuchung der Kühe	22
5.2.1. Gruppe A: Fressen und Wiederkauen bei 10 Kühen während 5 Tagen	22
5.2.2. Gruppe B: Fressen und Wiederkauen bei 10 Kühen im peripartalen Zeitraum	22
5.2.3. Gruppe C: Fressen und Wiederkauen bei 123 kranken Kühen	22
5.3. Therapie bei den Kühen der Gruppe C	23
5.3.1. Linksseitige und rechtsseitige Labmagenverlagerung	23
5.3.2. Blinddarmdilatation und -retroflexion	23
5.3.3. Ileus	24

5.3.4. Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper	24
5.3.5. Reticuloperitonitis traumatica mit steckendem Fremdkörper	25
5.4. Haltung und Fütterung der Kühe	25
5.4.1. Gruppe A: Fressen und Wiederkauen bei 10 Kühen während 5 Tagen	25
5.4.2. Gruppe B: Fressen und Wiederkauen bei 10 Kühen im peripartalen Zeitraum	25
5.4.3. Gruppe C: Fressen und Wiederkauen bei 123 kranken Kühen	26
5.5. Methodik der Untersuchung	26
5.5.1. Untersuchungshalfter zur Datenaufnahme	26
5.5.2. Eigentliche Untersuchungen	27
5.5.2.1. Gruppe A: Fressen und Wiederkauen bei 10 gesunden Kühen während 5 Tagen	27
5.5.2.2. Gruppe B: Fressen und Wiederkauen bei 10 Kühen im peripartalen Zeitraum	27
5.5.2.3. Gruppe C: Fressen und Wiederkauen bei 123 kranken Kühen	27
5.5.3. Auswertung	28
5.5.3.1. Auswertung Gruppe A: Fressen und Wiederkauen bei 10 Kühen während 5 Tagen	28
5.5.3.2. Auswertung Gruppe B: Fressen und Wiederkauen bei 10 Kühen im peripartalen Zeitraum	29
5.5.3.3. Auswertung Gruppe C: Fressen und Wiederkauen bei 123 kranken Kühen	29
5.5.3.4. Auswertungsprogramm	30
5.6. Statistik	31
5.7. Zusammenarbeit mit anderen Instituten und Abteilungen der Universität Zürich und verschiedenen Betrieben	32
6. ERGEBNISSE	33
6.1. Klinische Befunde	33
6.1.1. Gruppe A: Fressen und Wiederkauen bei 10 Kühen während 5 Tagen	33
6.1.2. Gruppe B: Fressen und Wiederkauen bei 10 Kühen im peripartalen Zeitraum	33
6.1.3. Gruppe C: Fressen und Wiederkauen bei 123 kranken Kühen	34
6.1.3.1. Linksseitige Labmagenverlagerung	34
6.1.3.2. Rechtsseitige Labmagenverlagerung ohne Torsion	35
6.1.3.3. Rechtsseitige Labmagenverlagerung mit Torsion	35
6.1.3.4. Blinddarmdilatation und -retroflexion	36
6.1.3.5. Ileus	37
6.1.3.6. Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper	37

6.1.3.7. Reticuloperitonitis traumatica mit steckendem Fremdkörper	38
6.2. Blut-, Harn- und Pansensaftbefunde bei den 123 kranken Kühen	39
6.3. Fressen und Wiederkauen	39
6.3.1. Gruppe A: Fressen und Wiederkauen bei 10 Kühen während 5 Tagen	39
6.3.1.1. Fressen bei 10 gesunden Kühen während 5 Tagen	39
6.3.1.2. Wiederkauen bei 10 gesunden Tieren während 5 Tagen	39
6.3.1.3. Ruhen bei 10 gesunden Kühen während 5 Tagen	42
6.3.2. Gruppe B: Fressen und Wiederkauen bei 10 Kühen im peripartalen Zeitraum	43
6.3.2.1. Fressen bei 10 Kühen im peripartalen Zeitraum	43
6.3.2.2. Wiederkauen bei 10 Kühen im peripartalen Zeitraum	43
6.3.2.3. Ruhen bei 10 Kühen im peripartalen Zeitraum	46
6.3.3. Gruppe C: Fressen und Wiederkauen bei 123 kranken Kühen	48
6.3.3.1. Linksseitige Labmagenverlagerung (n = 49)	48
6.3.3.2. Rechtsseitige Labmagenverlagerung ohne Torsion (n = 21)	55
6.3.3.3. Rechtsseitige Labmagenverlagerung mit Torsion (n = 6)	56
6.3.3.4. Blinddarmdilatation und -retroflexion (n = 10)	57
6.3.3.5. Ileus (n = 15)	58
6.3.3.6. Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper (n = 12)	59
6.3.3.7. Reticuloperitonitis traumatica mit steckendem Fremdkörper nach Ruminotomie (n = 10)	60
6.4. Vergleich zwischen den gesunden und kranken Kühen	62
6.4.1. Fressen	62
6.4.1.1. Fressdauer	62
6.4.1.2. Kauschläge beim Fressen	62
6.4.2. Wiederkauen	65
6.4.2.1. Gesamtdauer des Wiederkauens	65
6.4.2.2. Anzahl Wiederkauboli	67
6.4.2.3. Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus	67
6.4.3. Ruhen	70
7. DISKUSSION	72
7.1. Beurteilung der Datenaufnahme	72
7.2. Beurteilung des Auswertungsprogramms	72
7.3. Gruppe A: Fressen und Wiederkauen bei 10 Kühen während 5 Tagen	73
7.3.1. Fress-, Wiederkau- und Ruhedauer	73
7.3.2. Wiederkauboli und Anzahl Kauschläge beim Wiederkauen und Fressen	74
7.3.3. Anzahl der Fress-, Wiederkau- und Ruheperioden	74

7.4. Gruppe B: Fressen und Wiederkauen bei 10 Kühen im peripartalen Zeitraum	75
7.4.1. Fressdauer	75
7.4.2. Anzahl Kauschläge beim Fressen	77
7.4.3. Wiederkaudauer	78
7.4.4. Wiederkauboli und Anzahl Kauschläge beim Wiederkauen	79
7.4.5. Ruhedauer	79
7.4.6. Anzahl der Fress-, Wiederkau- und Ruheperioden	80
7.5. Gruppe C: Fressen und Wiederkauen bei 123 kranken Kühen	81
7.5.1. Fressdauer	81
7.5.2. Anzahl Kauschläge beim Fressen	82
7.5.3. Wiederkaudauer	82
7.5.4. Wiederkauboli und Anzahl Kauschläge beim Wiederkauen	84
7.5.5. Ruhedauer	86
7.6. Schlussbemerkung	86
8. LITERATURVERZEICHNIS	87
9. LEBENSLAUF	95
10. DANKSAGUNG	96
11. ANHANG	98
Anhang 1: Übersicht über 176 nicht ausgewertete Patienten	98
Anhang 2: Hämatologische Befunde von 123 kranken Kühen	101
Anhang 3: Blutchemische Befunde und Pansenchloridkonzentrationen von 123 kranken Kühen	102
Anhang 4: Venöse Blutgasanalyse von 123 kranken Kühen	104
Anhang 5: Befunde der Harnanalyse von 121 kranken Kühen	105
Anhänge 6 bis 15: Fress-, Wiederkau- und Ruheparameter von 10 gesunden Kühen	106
Anhänge 16 bis 25: Fress-, Wiederkau- und Ruheparameter von 10 trächtigen Kühen	106
Anhänge 26 bis 74: Fress-, Wiederkau- und Ruheparameter von 123 kranken Kühen	106

1. ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit wurden die Fress- und Wiederkauparameter von Kühen mittels eines eigens dafür entwickelten Halfters und Drucksensors erfasst. Im ersten Versuch wurden die Fress- und Wiederkauparameter von 10 gesunden Kühen über 5 aufeinanderfolgende Tage aufgezeichnet (Gruppe A, Kontrollkühe). Im zweiten Versuch wurden die Fress- und Wiederkaudaten von 10 Kühen in einem Zeitraum von 10 Tagen vor bis 10 Tage nach der Geburt analysiert (Gruppe B) und im dritten wurden die Fress- und Wiederkauparameter von 123 kranken Kühen (Gruppe C) erfasst. Die kranken Kühe wurden in 7 Gruppen aufgeteilt: Linksseitige Labmagenverlagerung, rechtsseitige Labmagenverlagerung ohne Torsion, rechtsseitige Labmagenverlagerung mit Torsion, Blinddarmdilatation und -retroflexion, Ileus, Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper und Reticuloperitonitis traumatica mit steckendem Fremdkörper nach Ruminotomie. Die Fress- und Wiederkaudauer der Kontrolltiere (Gruppe A) lag an allen 5 Tagen der Datenaufnahme im physiologischen Bereich. Die Fressdauer der trächtigen Kühe (Gruppe B) lag bereits 10 Tage vor der Geburt unter den Normalwerten und zeigte ebenso wie die Wiederkaudauer eine kontinuierliche Abnahme bis zum Tag der Geburt. Am Tag der Geburt selbst waren die Fress- und Wiederkauparameter am niedrigsten und sie stiegen anschliessend bis zum 10. Tag post partum signifikant an. Die Fress- und Wiederkaudauer der kranken Kühe (Gruppe C) stieg nach Therapiebeginn ebenfalls an. Am 30. Tag nach Einlieferung ans Tierspital wiesen alle Tiergruppen wieder eine physiologische Fress- und Wiederkaudauer auf. Auch die anderen Parameter, wie die Anzahl Kauschläge beim Fressen und die Anzahl Wiederkauschläge pro Wiederkaubolus, nahmen im Lauf der Genesung zu.

2. SUMMARY

Eating and rumination behaviour was assessed using a custom-made halter with a built-in pressure sensor in ten healthy cows (group A, controls) for five successive days, in ten cows from day 10 prepartum to day 10 postpartum (group B) and in 123 sick cows (group C). The sick cows were categorised into seven groups including left and right displaced abomasum, abomasal torsion, cecal dilatation and retroflexion, ileus, hardware disease without perforating foreign body and hardware disease after removal of a perforating foreign body via rumenotomy. All measured variables of the control cows were within the normal ranges established previously. Eating and rumination times were below the normal range ten days prepartum and decreased continually toward the time of calving. All variables were at a minimum on the day of calving and increased significantly thereafter until the end of the observation period. In sick cows, eating and rumination times increased continually after the start of treatment and were normal 30 days after admission. Other variables including the number of chewing cycles related to eating and per regurgitated cud also normalised during recovery.

3. EINLEITUNG UND ZIELSETZUNG

Das Wiederkauen und Fressen stellt bei den Wiederkäuern den bedeutendsten Ausdruck des Wohlbefindens dar und ist als ein guter Gesundheitsindikator anzusehen (KASKE, 2005). Die Fress- und Wiederkauaktivität wird von den unterschiedlichsten Faktoren beeinflusst. Zu den bedeutendsten Einflüssen zählen jedoch Erkrankungen verschiedener Organsysteme (BROOM und CORKE, 2002; BORDERAS et al., 2008; GONZÁLES et al., 2008) und eine fortgeschrittene Trächtigkeit (CAMPLING, 1966; FORBES, 1968; DAS und DAS, 2007). Bei nahezu allen Erkrankungen des Rindes kommt es durch verschiedene Mechanismen zu einer verminderten Fress- und Wiederkauaktivität (MURRAY und MURRAY, 1979; KASKE, 2005). Erkrankungen des Verdauungstrakts üben jedoch, verglichen mit anderen Erkrankungen, den stärksten Einfluss auf das Fressen und Wiederkauen beim Rind aus (OSTERGAARD und GRÖHN, 1999; KASKE, 2005; DIRKSEN, 2006). Auch bei einer fortschreitenden Trächtigkeit treten starke Veränderungen im Fress- und Wiederkauverhalten auf. Diese werden besonders im letzten Trimester einer Gravidität deutlich, und die Ursache für die Reduktion der Futteraufnahme wurde oft diskutiert (FORBES, 1970; JOURNET und REMOND, 1976; GREEN et al., 1994; ALLEN et al., 2005). Sie hängt vermutlich mit der zunehmenden Grösse des Uterus und der dadurch entstehenden Einengung des Pansenvolumens zusammen. Im Weiteren führen die ansteigenden Östradiolkonzentrationen in den letzten Wochen der Gravidität zu einer verminderten Fresslust (FORBES, 1970; GREEN et al., 1994; DAS und DAS, 2007).

Dank eines von der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon (ART) und der Firma MSR Electronics GmbH (Seuzach) entwickelten Drucksensors ist es möglich, genaue Aufzeichnungen über das Fress- und Wiederkauverhalten einer Kuh zu erhalten (NYDEGGER et al., 2011). Die Funktionsweise des Drucksensors und die Zuverlässigkeit der erhobenen Werte wurden bereits ausführlich beschrieben (TRÖSCH, 2013). Die Methode erlaubt es, die Fress- und Wiederkauaktivitäten über mehrere Tage aufzuzeichnen und auszuwerten. So ist es mög-

lich, genaue Angaben über Veränderungen von Fress- und Wiederkaudauer vor und während bestimmter Krankheiten oder im Verlauf einer Trächtigkeit zu erhalten.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war es, bei 10 gesunden Kühen der Schweizer Braunviehrasse über 5 Tage Normalwerte der Fress- und Wiederkauaktivitäten aufzuzeichnen. Diese wurden als Kontrolldaten zum Vergleich mit den kranken Tieren herangezogen. Im Weiteren wurde bei 10 hochtragenden Kühen eine Datenerhebung über die Fress- und Wiederkauaktivitäten über 10 Tage vor bis 10 Tage nach der Geburt durchgeführt. Diese Daten sollten eine Aussage über die Veränderung des Fress- und Wiederkauverhaltens um den Zeitpunkt der Geburt erlauben und die bereits vorliegenden Untersuchungen über die Veränderung der Futteraufnahme und der Wiederkaudauer um den Zeitraum der Geburt ergänzen. Zusätzlich wurden bei 123 Rinderpatienten der Klinik für Wiederkäuer Daten über die Entwicklung der Futteraufnahme und des Wiederkauens während und nach medizinischen und operativen Behandlungen gewonnen.

4. LITERATURÜBERSICHT

4.1. Physiologie und Pathologie von Fressen und Wiederkauen

Wiederkauen und Fressen stellen bei Wiederkäuern den bedeutendsten Ausdruck des Wohlbefindens dar und sind deshalb als Gesundheitsindikator anzusehen (KASKE, 2005). Die Futteraufnahme und das Wiederkauen beeinflussen die Körperkondition und Milchproduktion einer Kuh stark (GRANT und ALBRIGHT, 2001) und werden von verschiedenen Faktoren beeinflusst. Diese sind im Einzelnen tierabhängige Faktoren (so zum Beispiel Art, Rasse und Energiebedarf), futtermittelabhängige Faktoren (Futtermenge, Futtermittel und Schmackhaftigkeit), die Fütterungstechnik (Verfügbarkeit des Futters, Stallfütterung, Weidegang, Tier-Fressplatzverhältnis) und die Umwelt des Tieres (Fütterungsort, Jahres- und Tageszeit) (HAILU, 2003). Ebenso werden die Fressdauer und das Wiederkauen durch soziale Interaktionen der Tiere untereinander beeinflusst (GRANT und ALBRIGHT, 2001).

Je nach Fütterung verbringen Kühe 4 bis 7 Stunden pro Tag mit Fressen und 5 bis 9 Stunden mit Wiederkauen (BEAUCHEMIN, 1991). Beim Fressvorgang bewegt sich der Kiefer eines Tieres mit etwa 70 bis 90 Kauschlägen pro Minute (GÜRTLER, 1974; WELCH und HOOPER, 1988; BEAUCHEMIN, 1991), während beim Wiederkauen nur 40 bis 60 Kauschläge pro Wiederkaubolus angegeben werden (GÜRTLER, 1974).

Die Literatur über das physiologische Fressen und Wiederkauen wird in den Dissertationen von Luzia Trösch (TRÖSCH, 2013) und Susanne Zürcher (ZÜRCHER, 2014) ausführlich abgehandelt. Sie soll deshalb an dieser Stelle nicht erneut beschrieben werden.

4.2. Allgemeiner Einfluss von Krankheiten auf das Fressen und Wiederkauen beim Wiederkäuer

Der Gesundheitszustand eines Tieres stellt einen der wichtigsten Einflüsse auf dessen Wohlbefinden dar (BROOM und CORKE, 2002). Krankheiten wirken sich

negativ auf das Wohlergehen eines Tieres und dessen Verhalten aus (BROOM, 2006). Als klassische Krankheitszeichen werden beim Wiederkäuer Apathie, reduzierte Fress- und Wiederkaudauer und verringerte Körperpflege angesehen (HOFMANN, 2005; DIRKSEN, 2006; BORDERAS et al., 2008; FOGSGAARD et al., 2012). Bei körperlichen Erkrankungen wird die Energie, die normalerweise für diese Verhaltensaktivitäten aufgewendet wird, deutlich reduziert, und die Prioritäten verändern sich (FOGSGAARD et al., 2012). Daher ist das Fress- und Wiederkauverhalten als ein guter Indikator für das Wohlbefinden anzusehen und kann als Parameter für den Gesundheitsstatus eines Tieres herangezogen werden (VON KEYSERLINGK et al., 2009; REITH und HOY, 2012). Bei nahezu allen Organ- und Allgemeinerkrankungen beim Rind kommt es als Begleiterscheinung zu einer reduzierten Motorik von Haube und Pansen (DIRKSEN, 2006), da die physiologischen Voraussetzungen für diese Funktionen nicht mehr gegeben sind. Diese sind ein ungestörtes Allgemeinbefinden, physiologische Blutwerte und eine physiologische Füllung und Struktur des Pansens (KASKE, 2005; DIRKSEN, 2006). Schon länger ist bekannt, dass sich eine verringerte Futteraufnahme bei Wiederkäuern gut dazu eignet, um kranke Tiere zu identifizieren (WEARY et al., 2008; GOLDHAWK et al., 2009). Angst führt durch einen erhöhten Cortisolspiegel im Blut zu einer reduzierten Wiederkaudauer (BRISTOW und HOLMES, 2007). Eine verkürzte Wiederkaudauer zeigt sich auch bei Unruhe, Unwohlsein und Schmerzen (BORDERAS et al., 2008). Zwei diesbezüglich durchgeführte Studien (OSTERGAARD und GRÖHN, 2000; GOLDHAWK et al., 2009) lassen zudem den Schluss zu, dass die reduzierte Futteraufnahme vor dem Auftreten klinischer Symptome bestimmter Krankheiten, wie zum Beispiel einer Ketose, einer Labmagenverlagerung oder auch einer Metritis einen relativ zuverlässigen Indikator für deren frühzeitige Erkennung darstellt. Somit erweist sich das Beobachten der Fress- und Wiederkaudauer als eine gute Möglichkeit, die Erkrankung eines Individuums frühzeitig zu erkennen, die Krankheitsdauer durch geeignete Massnah-

men zu verkürzen und die wirtschaftlichen Einbussen zu verringern (URTON et al., 2005).

4.2.1. Anorexie als Schutzmechanismus

Die Anorexie stellt bei Erkrankungen einen Schutzmechanismus für den Körper dar. Um einen Beitrag zu dieser Fragestellung zu leisten, wurden Mäuse mit *Listeria monocytogenes* infiziert (MURRAY und MURRAY, 1979). 100 Mäuse wurden in 4 Gruppen eingeteilt, zwei davon wurden mit *Listeria monocytogenes* infiziert. Die Gruppe 1 bestand aus nicht infizierten Tieren, die einer Zwangsfütterung unterzogen wurden, die Gruppe 2 aus gesunden Kontrolltieren, die Gruppe 3 aus mit *Listeria monocytogenes* infizierten und ad libitum gefütterten Tieren und die Gruppe 4 aus mit *Listeria monocytogenes* infizierten zwangsgefütterten Tieren. Bei den mit *Listeria monocytogenes* infizierten Tieren traten bereits 4 Stunden nach Infektion eine reduzierte Nahrungsaufnahme und damit eine verringerte Energieaufnahme auf. In den folgenden Tagen überlebten mit 43 % signifikant mehr Tiere aus der Gruppe 3 als aus der Gruppe 4 (93 % Mortalität). Zusätzlich war die Überlebensrate bei den Tieren der Gruppe 4 mit 3.9 Tagen kürzer als bei der Gruppe 3 mit 8.7 Tagen. Die Tiere der Gruppe 3 verloren mit 22 % ihres Körpergewichts signifikant mehr Körpermasse als die Tiere der Gruppe 4 (16 %). Die Autoren schlossen daraus, dass das Zwangsfüttern den Verlauf einer Infektion negativ beeinflusst und damit die Wahrscheinlichkeit der Mortalität erhöht. Es scheint also möglich, dass die Anorexie bei einer Erkrankung ein Versuch des Organismus ist, das schädigende Agens durch Hungern nicht zu stärken und dadurch deren metabolische Prozesse hinauszuzögern und zu unterbinden.

4.2.2. Einfluss von Schmerz auf die Futteraufnahme

Schmerz resultiert aus chemischen, thermischen und mechanischen Stimuli an freien Nervenenden, den Nozizeptoren. Die Schmerzimpulse werden an den Hirnstamm und den Thalamus weitergeleitet (HUDSON et al., 2008). Länger anhal-

tender Schmerz hat einen negativen Einfluss auf die Futteraufnahme und führt zu Änderungen des Verhaltens (MØLGAARD et al., 2012.) Dies äussert sich durch reduzierte Bewegung, verminderte Interaktion mit anderen Tieren, fehlende Körperpflege, Zähneknirschen und pathologische Veränderungen messbarer Werte wie Herz- und Atemfrequenz (HUDSON et al., 2008; MØLGAARD et al., 2012). Auch die Hauben-Pansenmotorik wird durch Schmerzen beeinflusst, und zwar entweder durch direkte Einwirkung auf das Magenzentrum oder durch Aktivierung des sympathico-adrenergen Systems durch Schmerzmediatoren. Daraus resultiert eine Hemmung der Hauben-Pansenmotorik über den Nervus splanchnicus (KASKE, 2005). Zusätzlich kommt es im Zusammenhang mit Schmerzen und Entzündungen durch Ausschüttung von Katecholaminen und Zytokinen häufig zu einer verminderten oder aufgehobenen Futteraufnahme, was ebenfalls zu einer negativen Beeinflussung der Hauben-Pansenmotorik führt (FECTEAU, 2005; KASKE, 2005; WEARY et al., 2008). Das Ziel dieses Mechanismus dürfte in einer Reduktion von Energieverlust durch Aktivität des Gastrointestinaltrakts liegen (BROOM, 2006). So ist zum Beispiel bekannt, dass Kälber nach einer Enthornung ohne Sedation oder Analgesie nach dem Eingriff zu einem späteren Zeitpunkt nach dem Eingriff und mit einer niedrigeren Frequenz mit dem Wiederkauen beginnen als Kälber, die vor der Enthornung einer Infiltrationsanästhesie des N. cornualis unterzogen wurden (GRØNDAHL-NIELSEN et al., 1999).

4.2.3. Einfluss von Fieber und Entzündungsprodukten auf Fressen und Wiederkauen

Fieber senkt die Vormagenmotorik durch Wirkung der durch das Fieber ausgeschütteten Pyrogene und Prostaglandine auf den Magen-Darmtrakt (KASKE, 2005). Als Folge davon wird das Wiederkauen in Dauer, Intensität und Häufigkeit reduziert (DIRKSEN, 2006; HOFMANN, 2005). Kälber, die intravenös mit bakteriellen Lipopolysacchariden behandelt wurden und deswegen Fieber bekamen, verbrachten weniger Zeit mit dem Fressen von Heu und dem Wiederkauen als die

gesunden Kontrolltiere (BORDERAS et al., 2008). Im Weiteren zeigten die experimentell erkrankten Tiere über den Tag verteilt weniger und kürzere Wiederkauperioden als die gesunden Kontrolltiere.

4.3. Einfluss bestimmter Erkrankungen auf Fressen und Wiederkauen

4.3.1. Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts

Bei nahezu allen Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts sind die Futteraufnahme und die Wiederkaudauer vermindert (OSTERGAARD und GRÖHN, 1999; DIRKSEN, 2006; BORDERAS et al., 2008; FOGSGAARD et al., 2012).

Linksseitige Labmagenverlagerung

Es ist erwiesen, dass die Futteraufnahme schon vor einer Labmagenverlagerung reduziert ist (VAN WINDEN und KUIPER, 2003; VAN WINDEN et al., 2003) und dass Tiere, die an einer Labmagenverlagerung nach links leiden, bis zu 9.5 kg weniger Trockenmasse aufnehmen als gesunde Tiere (VAN WINDEN et al., 2003). Auch nach einer erfolgreichen Omentopexie aufgrund einer linksseitigen Labmagenverlagerung zeigen Kühe im Vergleich zu gesunden Tieren noch signifikant weniger Wiederkauschläge pro Bolus (BRAUN et. al., unveröffentlichtes Manuskript) und Wiederkauschläge pro Tag, was vermutlich auf den schmerzhaften Eingriff und das reduzierte Wohlbefinden zurückzuführen ist.

Reticuloperitonitis traumatica

Kühe mit einer Reticuloperitonitis traumatica zeigen infolge der schmerzhaften Veränderungen im Abdomen (KASKE, 2005) verminderte Fresslust, sinkende Wiederkautätigkeit, reduzierte Vormagenmotorik und gestörten Ruktus (DIRKSEN, 2006).

Peritonitis

Bei Kühen mit Peritonitis ist die Motorik des Magen-Darmtrakts als Folge des reduzierten Allgemeinbefindens reduziert. Dies führt zu einer verminderten Fresslust und einer sinkenden Wiederkautätigkeit (HOFMANN, 2005; DIRKSEN, 2006). Dafür verantwortlich sind Katecholamine, die vom Körper als Reaktion auf den Schmerz ausgeschüttet werden und zu einem kompletten Stillstand des Verdauungstrakts führen (FECTEAU, 2005).

4.3.2. Lungenerkrankungen

Auch bei Lungenerkrankungen ist die Fressdauer reduziert (SVENSSON und JENSEN, 2007; GONZÁLES et al., 2008). Dies trifft besonders auch für Kälber mit fortschreitender Erkrankung des Atmungsapparats zu, die eine verminderte Milchaufnahme zeigen. Kälber mit respiratorischen Symptomen suchten ihre gewohnte Tränkestation nur 6.9 Mal, gesunde Tiere dagegen 7.2 Mal pro Tag auf (SVENSSON und JENSEN, 2007). Auch tranken die kranken Kälber pro Minute weniger Milch als die gesunden Kontrolltiere. Diese Beobachtung war tendenziell auch beim Fressverhalten junger Mastochsen mit Lungenerkrankungen zu sehen (SOWELL et al., 1999). Gesunde Kontrolltiere wurden zu den Fütterungszeiten zu 100 % bei den Futtertrögen beobachtet, während erkrankte Tiere nur 76 % ihrer Zeit dort verbrachten. Auch wiesen die erkrankten Tiere pro Tag weniger Fressperioden als die gesunden Kontrolltiere auf.

4.3.3. Ketose

Der Einfluss einer subklinischen und klinischen Ketose auf das Fress- und Wiederkauverhalten bei Kühen wurde von GOLDHAWK et al. (2009) untersucht. Dafür wurden die Fress- und Wiederkauaktivitäten trächtiger Kühe eine Woche vor dem Abkalben bis 2 Wochen danach beobachtet. Tiere, die nach der Geburt eine subklinische oder klinische Ketose entwickelten, nahmen bereits eine Woche vor deren Diagnose ca. 3 kg weniger Trockenmasse auf als nicht erkrankte Kühe. Pro

10 Minuten reduzierter Futteraufnahme erhöhte sich das Risiko der Entwicklung einer subklinischen oder klinischen Ketose um 1.9 %. Ebenso stieg die Wahrscheinlichkeit eines Tieres, an einer subklinischen Ketose zu erkranken, für jedes vor dem Abkalben weniger aufgenommene kg Trockenmasse um 2.2 %. In einer weiteren Studie (GONZÁLES et al., 2008) war die Futteraufnahme bei einer Ketose am Tag der Diagnose beinahe aufgehoben. Schon 3.6 Tage vor der klinischen Diagnose war die Futteraufnahme um bis zu 10.4 kg reduziert. Dies entsprach einer zeitlichen Fressdauer von 45.5 Minuten pro Tag.

4.3.4. Mastitis

Die Reduktion der Futteraufnahme und des Wiederkauens bei einer Mastitis hängt vermutlich stark vom Mastitiserreger und vom Grad (akut/chronisch) der Mastitis ab und ist nicht immer deutlich zu erkennen (GONZÁLEZ et al., 2008). SIIVONEN et al. (2011) zeigten, dass Kühe bei einer akuten Mastitis ihr Fressverhalten derart verändern können, dass sie ihr Futter, besonders Silage, langsamer aufnehmen als gesunde Tiere, und so über längere Zeitperioden fressen ohne dabei aber mehr Futter aufzunehmen. RASMUSSEN et al. (2011) zeigten hingegen, dass es bei gesunden Kühen nach intramammärer Inokulation von *E. coli* zu einer erhöhten lokalen Schmerzempfindung und einen Tag später zu weiteren Symptomen, unter anderem einer stark reduzierten Fresslust, kommt. Auch FOGSGAARD et al. (2012) untersuchten die Wirkung einer intramammären Inokulation von *E. coli* bei gesunden Kühen. Sie erkannten, dass sich die Wiederkaudauer schon in den ersten 24 Stunden nach der Infektion deutlich reduzierte.

4.3.5. Metritis

Kühe, die nach dem Abkalben an einer akuten Metritis erkrankten, verbrachten schon vor der Kalbung weniger Zeit mit dem Fressen als gesunde Tiere (URTON et al., 2005). Diese Tendenz konnte bis zu 2 Wochen vor der Geburt beobachtet werden. Pro 10 Minuten reduzierter Fressdauer stieg die Gefahr, an einer akuten

Metritis zu erkranken, um das 2.08-Fache an (URTON et al., 2005). Bei schweren Metritiden reduzierte sich die Futteraufnahme in der letzten Woche vor der klinischen Diagnose sogar um bis zu 0.33 kg Trockenmasse pro Tag (HUZZEY et al., 2007).

4.3.6. Lahmheit

Bei Kühen mit einer Lahmheit war die Futteraufnahme signifikant reduziert (GONZÁLES et al., 2008). Akut lahme Tiere zeigten bereits 7.7 ± 2.1 Tage vor der Lahmheitsdiagnose eine im Vergleich zu gesunden Kühen um 19 Minuten reduzierte Fressdauer. Zusätzlich reduzierte sich auch die Frequenz der Besuche der Futterstation. Auch bei chronisch lahmen Tieren war auffällig, dass diese in einer Beobachtungsperiode, die über 30 Tage vor der Klauenpflege und Klauenkorrektur durchgeführt wurde, weniger Zeit an den Futterstationen verbrachten und eine reduzierte Futteraufnahme aufwiesen (GONZÁLES et al., 2008).

4.4. Fressen und Wiederkauen bei Kühen im peripartalen Zeitraum

4.4.1. Einfluss der Trächtigkeit auf das Fress- und Wiederkauverhalten

In den ersten Wochen der Trächtigkeit nehmen die Tiere mehr Futter auf, um den durch die Gravidität steigenden Energiebedarf zu decken (JOURNET und REMOND, 1976). Dieser Anstieg der Futteraufnahme ist aber erwiesenermaßen auch von den angebotenen Futtermitteln abhängig. Bei ad-libitum-Fütterung von Silage mit 35 – 40 % Trockenmasseanteil zeigen die Tiere eine längere Periode erhöhter Futteraufnahme als bei Futter besserer Qualität (JOURNET und REMOND, 1976). Am Ende des 9. Trächtigkeitsmonats ist das Fassungsvermögen des Pansens durch den Uterus um einen Drittel seines ursprünglichen Volumens verkleinert (JOURNET und REMOND, 1976; GOFF und HORST, 1997). Der wachsende Fetus und das sich vermehrt ablagernde abdominale Fett führen zu verringerten abdominalen Platzverhältnissen, einer Kompression des Pansens und dadurch zu einer verminderten Futteraufnahme. Bei trächtigen Tieren mit ad-

libitum-Fütterung von Heu und Silage und limitierter Fütterung von Kraftfutter und Futterrüben sinkt die Trockenmasseaufnahme in den letzten sechs Wochen vor der Geburt um 0.2 kg pro Woche. Die Futteraufnahme ist in der letzten Woche vor der Geburt und am Tag der Geburt am niedrigsten (JOURNET und REMOND, 1976). Auch das Fassungsvermögen des Pansens für Wasser sinkt ab dem 61. Tag vor dem Abkalben mit einem Tiefpunkt kurz vor dem Kalben. 8 Tage nach dem Abkalben erreicht der Pansen für Wasser wieder sein maximales Fassungsvermögen (STANLEY et al., 1993). URTON et al. (2005) zeigten, dass die Fressleistung trächtiger Kühe 2 Wochen vor der Geburt um 35 % sank und in den ersten 3 Wochen danach wieder um 99 % stieg. Auch aus anderen Untersuchungen geht hervor, dass die Futteraufnahme beim Rind 10 Tage vor der Geburt sinkt und erst 2 bis 3 Tage danach wieder steigt (JOURNET und REMOND, 1976; ALLEN et al., 2005). CAMPLING (1966) verglich das Fressverhalten monozygoter Zwillingstiere, von denen je eines trächtig war (38.2 ± 11.03 Tage ante partum). Die trächtigen Tiere frassen weniger Heu als die nicht trächtigen. Zudem wurde das Futter deutlich langsamer aufgenommen. Die trächtigen Tiere verbrachten mehr Zeit mit dem Fressen und Wiederkauen. So zeigte sich bei den trächtigen Kalbinnen eine durchschnittliche Wiederkaudauer von 75 Minuten pro Kilogramm Futter, im Gegensatz zu 58 Minuten pro Kilo Futter bei den nicht tragenden Vergleichstieren des Zwillingspaars. Die Anzahl Fress- und Wiederkauperioden der beiden Gruppen unterschied sich nicht. FORBES (1970) konnte die gesteigerte Wiederkaudauer auch bei trächtigen Schafen nachweisen. Die verminderte Aufnahme von Heu war vermutlich eine Folge des verringerten Pansenvolumens, was ja auch schon von anderen Autoren beschrieben wurde (JOURNET und REMOND, 1976; GOFF und HORST, 1997). DAS und DAS (2007) stellten fest, dass Kalbinnen im letzten Trimester der Trächtigkeit langsamer frassen und mehr Zeit zum Wiederkauen aufwendeten als nicht trächtige Tiere. Die Fressdauer der Kalbinnen betrug in den Trächtigkeitsmonaten 7, 8 und 9 durchschnittlich 271, 290 und 278 Minuten. Die Wiederkauaktivität sank jedoch im Gegensatz zu den

Arbeiten von CAMPLING (1966) und FORBES (1970) mit steigender Gravidität signifikant, und das Wiederkauen wurde vermehrt im Stehen ausgeführt. So wiederkauten die Tiere im 7. und 8. Trächtigkeitsmonat 450 Minuten am Tag, im 9. Trächtigkeitsmonat hingegen nur noch 429 Minuten (DAS und DAS, 2007). Schon AZIZI et al. (2010) wiesen nach, dass die Parität einen signifikanten Einfluss auf die Fressdauer und dadurch auch auf die Wiederkaudauer hat. Die Veränderungen des Fress- und Wiederkauverhaltens dürften daher nicht nur mit dem wachsenden Umfang des Abdomens und der zunehmenden Unruhe der Tiere in den letzten Wochen vor der Geburt (DAS und DAS, 2007; CANGAR et al., 2008), sondern auch mit der Parität zusammenhängen (AZIZI et al., 2010).

Nach der Geburt steigt die Futteraufnahme mit steigendem Energie- und Proteinbedarf wieder stark an (JOURNET und REMOND, 1976; ALLEN et al., 2005). Der Anstieg der Futteraufnahme variiert in der ersten Woche nach der Geburt zwischen 15 und 66 %. Bei ad-libitum-Fütterung mit langstängeligen Luzerneheu zeigten Kühe einen schnelleren Anstieg der Futteraufnahme als bei Fütterung mit langstängeligen Wiesenheu und Kraftfutter. Bei ad-libitum-Fütterung von Raufutter und milchleistungsabhängiger Kraftfuttergabe war die Steigerung der Aufnahme des Raufutters von der Kraftfuttergabe abhängig. Bei reiner Heu- und Silagefütterung war hingegen ein linearer Anstieg bis zu 8 Wochen nach der Geburt zu erkennen. Bei reichlicher Gabe von Kraftfutter über die ersten zwei Monate nach der Geburt war kein deutlicher Anstieg der Heuaufnahme zu sehen (JOURNET und REMOND, 1976).

4.4.2. Einfluss von Östradiol auf die Fress- und Wiederkauaktivität

Östradiol (Östradiol - 17 β) übt einen negativen Einfluss auf das Fress- und Wiederkauverhalten von Kühen aus. Die Ausschüttung von Östradiol vor und am Tag des Östrus führt zu einer steigenden körperlichen Aktivität, die negativ mit der Futteraufnahme und dem Wiederkauen korreliert (MONDAL et al., 2006; REITH und HOY, 2012). Dies zeigt sich besonders deutlich bei der für das Wiederkauen

aufgewendeten Zeitdauer. Nach REITH und HOY (2012) reduzierte sich das Wiederkauen bei Kühen ab dem dritten Tag vor dem Östrus kontinuierlich von 442 auf 355 Minuten am Tag des Östrus. Im Vergleichszeitraum lag die Wiederkaudauer bei nicht brünstigen Tieren bei 429 ± 107 Minuten. Am Tag nach der Brunst stieg die Wiederkauzeit um 55 Minuten. GREEN et al. (1994) wiesen nach, dass der Östradiolgehalt im Blut beim Schaf in der letzten Woche vor der Geburt auf bis zu 25.5 pg/ml stieg, eine Woche nach der Geburt sanken die Werte wieder schnell auf weniger als 2 pg/ml. Die verminderte Futteraufnahme in den letzten Wochen der Trächtigkeit könnte daher nicht nur mit der Reduktion des Pansenvolumens, sondern auch, wie beim Schaf (FORBES, 1970; GREEN et al., 1994), mit dem steigenden Östradiolspiegel gegen Ende der Trächtigkeit zusammenhängen.

5. MATERIAL UND METHODIK

5.1. Kühe

Die Untersuchungen der Fress- und Wiederkauaktivität wurden zwischen dem 1. Mai 2012 und dem 30. April 2013 an 10 gesunden Kühen der Schweizer Braunviehrasse (Gruppe A), an 10 trächtigen Kühen der Schweizer Braunviehrasse ($n = 7$) und der Fleckviehrasse ($n = 3$) (Gruppe B) und an 123 erkrankten Kühen (Gruppe C) verschiedener Rassen durchgeführt.

5.1.1. Gruppe A: Fressen und Wiederkauen bei 10 Kühen während 5 Tagen

Die Kühe der Gruppe A dienten als Kontrolltiere. Die Gruppe bestand aus 10 gesunden Kühen der Schweizer Braunviehrasse im Alter von 3.2 bis 5.5 Jahren (4.4 ± 0.85 Jahre). Die Kühe waren 32 bis 202 Tage (112.6 ± 62.11 Tage) post partum und die Milchleistung lag zwischen 21.5 und 38.3 Kilogramm pro Tag (28.0 ± 6.14 Kilogramm).

5.1.2. Gruppe B: Fressen und Wiederkauen bei 10 Kühen im peripartalen Zeitraum

Die Tiere der Gruppe B dienten dazu, die Fress- und Wiederkauaktivität von 10 Kühen in der Zeitperiode 10 Tage ante bis 10 Tage post partum aufzuzeichnen. Die Gruppe bestand aus 10 gesunden Kühen der Rassen Schweizer Braunvieh ($n = 7$) und Schweizer Fleckvieh ($n = 3$). Die Kühe waren 3.6 bis 14.3 Jahre alt (7.3 ± 3.35 Jahre) und hatten 1 bis 10 Mal gekalbt (4.0 ± 2.98 Kalbung).

5.1.3. Gruppe C: Fressen und Wiederkauen bei 123 kranken Kühen

Die Gruppe C bestand aus 123 Kühen mit verschiedenen Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts, die von verschiedenen Besitzern zur Untersuchung und Behandlung ans Tierspital der Universität Zürich eingeliefert wurden. Die Kühe waren 2.1 bis 12.1 Jahre alt (Median = 4.5 Jahre) und gehörten zu den Rassen Holstein Friesian ($n = 59$), Schweizer Fleckvieh ($n = 45$) und Schweizer Braunvieh ($n = 19$).

Die Tiere wurden, abhängig von ihrer Erkrankung, in 7 verschiedene Gruppen eingeteilt (Tab. 1).

Tab. 1: Übersicht über die 123 kranken Kühe (Gruppe C)

Krankheit	n	Alter (Jahre)	Rassen	Tage post Partum
Linksseitige Lab-magenverlagerung	49	2.2 – 12 (Median = 4.7)	24 HF 25 FV	4 – 120 (Median = 14)
Rechtsseitige Lab-magenverlagerung ohne Torsion	21	2.2 – 8.1 (Median = 4.4)	13 HF 7 FV 1 BV	2 – 233 (Median = 20.5)
Rechtsseitige Lab-magenverlagerung mit Torsion	6	2.1 – 6.3 (Median = 3.7)	4 HF 1 FV 1 BV	2 – 56 (Median = 15.5)
Blinddarmdilatation und -retroflexion	10	2.3 – 12.1 (Median = 5.7)	4 HF 3 FV 3 BV	> 4
Ileus	15	1.8 – 10.1 (Median = 4.9)	5 HF 4 FV 6 BV	> 7
Reticuloperitonitis traumatica, erfolgreich mit Magnet behandelt	10	3.1 – 8.1 (Median = 4.1)	7 HF 2 FV 1 BV	> 21
Reticuloperitonitis traumatica mit Ruminotomie	12	3.7 – 5.8 (Median = 3.7)	2 HF 2 FV 8 BV	> 54

HF Holstein Friesian, FV Fleckvieh, BV Braunvieh

Weitere 176 Kühe

Im Weiteren wurden 176 Kühe untersucht, deren Ergebnisse infolge kleiner Gruppengrößen oder aus technischen Gründen nicht ausgewertet wurden (Anhang 1).

5.2. Klinische Voruntersuchung der Kühe

5.2.1. Gruppe A: Fressen und Wiederkauen bei 10 Kühen während 5 Tagen

Die Kühe der Gruppe A (Kontrolltiere) wurden vor Beginn der eigentlichen Untersuchungen klinisch untersucht, um sicherzustellen, dass sie gesund waren. Die klinische Untersuchung erfolgte nach den von ROSENBERGER (1990) beschriebenen Methoden. Dazu gehörte die Beurteilung des Allgemeinbefindens, der rektalen Körpertemperatur, des Herz- und Kreilaufsystems, des Atemapparats und des Verdauungstrakts. Bei jeder Kuh wurden zusätzlich eine Untersuchung des Harns (Combur-9-Test[®], Roche Pharma AG, Grenzach, Deutschland) und ein Glutaraldehydtest (Glutaltest[®], Graeb AG, Bern) durchgeführt.

5.2.2. Gruppe B: Fressen und Wiederkauen bei 10 Kühen im peripartalen Zeitraum

Die Kühe der Gruppe B wurden wie diejenigen der Gruppe A voruntersucht (inklusive Harnuntersuchung und Glutaraldehydtest).

5.2.3. Gruppe C: Fressen und Wiederkauen bei 123 kranken Kühen

Die Kühe wurden wie die Kühe der Gruppe A klinisch untersucht. Im Weiteren wurden von jedem Tier Blutproben (15 ml Heparinblut, 10 ml Serumblut und 5 ml EDTA-Blut), Harn und Pansensaft entnommen und es wurde bei jedem Tier ein Glutaraldehydtest durchgeführt. Die Untersuchung der Blut-, Harn und Pansensaftproben erfolgte wie in der Dissertation von TRÖSCH (2013) beschrieben. Bei den verschiedenen Krankheitsgruppen wurden die folgenden zusätzlichen Untersuchungen durchgeführt:

- Linksseitige Labmagenverlagerung: Ultraschalluntersuchung der linken Bauchwand
- Rechtsseitige Labmagenverlagerung: Ultraschalluntersuchung der rechten Bauchwand

- Blinddarmdilatation und -retroflexion: Ultraschalluntersuchung der rechten Bauchwand
- Ileus: Ultraschalluntersuchung der rechten Bauchwand
- Reticuloperitonitis traumatica: Ultraschalluntersuchung von Haube, Leber, Milz und kranialem Abdomen und latero-laterale Röntgenuntersuchung der Haube und des kardiophrenischen Winkels.

Die Diagnose der jeweiligen Erkrankung wurde aufgrund der klinischen Untersuchung, der sonographischen Untersuchung (linksseitige Labmagenverlagerung, rechtsseitige Labmagenverlagerung, Blinddarmdilatation und -retroflexion und Ileus) und der kombinierten sonographischen und röntgenologischen Untersuchung (Reticuloperitonitis traumatica) gestellt. Die Analysen der Blut-, Harn- und Pansensaftuntersuchung dienten in erster Linie zur Bestimmung des Schweregrads der Erkrankung (Ergebnisse der Blutanalysen siehe Anhänge 2 bis 4).

5.3. Therapie bei den Kühen der Gruppe C

5.3.1. Linksseitige und rechtsseitige Labmagenverlagerung

Die Kühe mit links- und rechtsseitiger Labmagenverlagerung wurden einer Laparotomie in der rechten Flanke unterzogen. Nach dem Eröffnen der Bauchhöhle wurde der verlagerte Labmagen entgast und nach Reponierung durch Omentopexie fixiert. Anschliessend an die Operation wurden die Tiere über drei Tage täglich mit 10 l NaCl-Glukose-Lösung (50 g Glukose und 9 g Natriumchlorid/l) intravenös im Dauertropf, Benzylpenicillin (15'000 I.U./KG i.m., Procacillin[®], MSD Animal Health, Luzern) und jeweils einmal pro Tag mit Flunixin meglumin, 600 mg i.v. (Flunixin[®], Graeub, Bern) behandelt. Zusätzlich wurden die Tiere mit rechtsseitiger Labmagenverlagerung nach der Operation für 24 Stunden gefastet.

5.3.2. Blinddarmdilatation und -retroflexion

Die Kühe mit Blinddarmdilatation und -retroflexion wurden einer Laparotomie in der rechten Flanke unterzogen. Nach dem Eröffnen der Bauchhöhle wurde der di-

latierte Blinddarm eröffnet, entleert, verschlossen und im Fall einer Retroflexion reponiert. Nach der Operation wurden die Tiere für 24 Stunden gefastet, über drei Tage täglich mit 10 l NaCl-Glukose-Lösung im Dauertropf, Benzylpenicillin, 15'000 I.U./KG i.m. und jeweils einmal pro Tag mit Flunixin meglumin, 600 mg i.v., behandelt.

5.3.3. Ileus

Die Kühe mit Ileus wurden einer Laparotomie in der rechten Flanke unterzogen. Nach dem Eröffnen der Bauchhöhle wurde die Ileusursache eruiert und behoben und die Bauchhöhle wurde wieder verschlossen. Nach der Operation wurden die Tiere für 24 Stunden gefastet und über drei Tage täglich mit 10 l NaCl-Glukose-Lösung im Dauertropf, einmal pro Tag mit Flunixin meglumin, 600 mg i.v., und zusätzlich täglich mit Benzylpenicillin, 15'000 I.U./KG behandelt. Kühe mit Haemorrhagic Bowel Syndrom wurden anstelle von Benzylpenicillin über drei bis fünf Tage einmal täglich mit Amoxicillin, 7 ml/KG i.m. (Clamoxyl[®], Pfizer, Zürich), behandelt.

5.3.4. Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper

Diese Gruppe umfasste 12 Kühe, bei denen sonographisch an der Haube für eine Reticuloperitonitis traumatica sprechende Veränderungen festgestellt wurden (BRAUN, 1997). Das Röntgenbild der Haube war entweder unauffällig oder es wurde ein Magnet mit oder ohne daran haftendem Fremdkörper gefunden. Ein in der Haube steckender oder perforierender Fremdkörper konnte jedoch radiologisch ausgeschlossen werden. Die Kühe mit einer lokalen Peritonitis aufgrund einer Fremdkörpererkrankung wurden je nach Allgemeinbefinden über drei bis sechs Tage täglich mit 10 l NaCl-Glukose-Lösung im Dauertropf behandelt. Zusätzlich erhielten sie über drei Tage einmal täglich Flunixin meglumin, 600 mg i.v., und über acht bis zehn Tage Amoxicillin, 7 ml/KG i.m. Die Kühe, bei denen sich im Röntgenbild kein Magnet in der Haube nachweisen liess, wurden mit ei-

nem Käfigmagnet (BOVIVET Magnet[®], Kruuse, Langeskov, Dänemark) behandelt.

5.3.5. Reticuloperitonitis traumatica mit steckendem Fremdkörper

Kühe, bei denen radiologisch ein steckender Fremdkörper nachgewiesen werden konnte, der mittels Magneteingabe nicht entfernt werden konnte, wurden rumintomiert und der Fremdkörper wurde dabei entfernt. Anschliessend an die Operation wurden die Kühe für 48 Stunden gefastet und über drei Tage täglich mit 10 l NaCl-Glukose-Lösung im Dauertropf behandelt. Zusätzlich erhielten die Kühe über drei Tage jeweils einmal am Tag Flunixin meglumin, 600 mg i.v., und für acht bis zehn Tage Amoxicillin, 7 ml/KG i.m.

5.4. Haltung und Fütterung der Kühe

5.4.1. Gruppe A: Fressen und Wiederkauen bei 10 Kühen während 5 Tagen

Die Untersuchungen erfolgten in der Winterfütterungsperiode 2012/2013 auf dem Betrieb von Alois Bless, 8723 Maseltrangen. Die Kühe wurden in Anbindehaltung gehalten, hatten freien Zugang zu Selbsttränkebecken und standen auf Stroheinstreu. Sie wurden morgens und abends mit je 2.5 kg Kraftfutter (UFA 277 Ergänzungsfuttermittel für Milchvieh, Bio Anteil 98.4 %, UFA AG, Lenzburg) und 2 kg Zuckerrübenschnitzel gefüttert. Zusätzlich erhielten sie Heu ad libitum. Die Kühe wurden zweimal täglich gemolken.

5.4.2. Gruppe B: Fressen und Wiederkauen bei 10 Kühen im peripartalen Zeitraum

Die Untersuchungen erfolgten in der Winterfütterungsperiode 2012/2013 im klinikeigenen Versuchsbetrieb Stigenhof, 8425 Oberembrach. Die Kühe wurden in Anbindehaltung auf Sägemehleinstreu gehalten und hatten freien Zugang zu Selbsttränkebecken. Sie erhielten vor der Geburt (während der Galtperiode) eine ad-libitum-Fütterung mit Heu. Nach der Geburt wurden zusätzlich Emd, Maissila-

ge und Zuckerrübenschnitzel gefüttert. Die Kühe wurden nach der Geburt zweimal täglich gemolken.

5.4.3. Gruppe C: Fressen und Wiederkauen bei 123 kranken Kühen

Die Kühe wurden am Tierspital in Anbindehaltung mit Stroheinstreu gehalten und hatten jederzeit freien Zugang zu Selbsttränkebecken. Die Kühe wurden mit Heu ad libitum gefüttert. Die 120 laktierenden Kühe erhielten zudem zweimal täglich jeweils 1 kg Vollmaiswürfel (LANDI, Schneisingen). 102 Kühe mit einer Milchleistung über 10 kg wurden darüber hinaus mit 2 kg Kraftfutter (UFA 142 F Milchleistungsfutter 17 % RP oder UFA 149 Proteinkonzentrat 39 % RP, UFA AG) versorgt. Schliesslich wurden 106 Kühe, die zu Hause Silage erhielten, auch am Tierspital mit Grassilage gefüttert. Die Kühe wurden zweimal täglich gemolken.

5.5. Methodik der Untersuchung

5.5.1. Untersuchungshalfter zur Datenaufnahme

Die Datenaufnahme zur Untersuchung der Fress- und Wiederkauaktivität wurde mittels eines Drucksensors durchgeführt, der von der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon (ART) (Ettenhausen) zusammen mit der Firma MSR Electronics GmbH (Seuzach) entwickelt worden war. Der Drucksensor wurde bereits in einer vorangegangenen Dissertation (TRÖSCH, 2013) beschrieben und validiert (TRÖSCH, 2013; BRAUN et al., 2013). Es wird deshalb an dieser Stelle nur auf die wichtigsten Punkte eingegangen. Im Nasenband des Halfters befand sich ein mit Öl gefüllter Silikonschlauch, der den Drucksensor enthielt. Die Kieferbewegungen der Kühe beim Fressen und Wiederkauen führten zu einer Krümmung des Nasenbands und dadurch zu Druckänderungen im Silikonschlauch. Diese wurden über den Drucksensor an einen Datenlogger weitergegeben, der in einer Ledertasche an der linken Seite des Halfters befestigt war und die Daten mit einer Frequenz von 10 Hertz aufzeichnete (NYDEGGER et al., 2011). Anschliessend

wurden die Daten entweder über die USB-Schnittstelle (bei den 24-stündigen Aufnahmen) oder das Auslesen der SD-Karte (bei den mehrtägigen Aufnahmen) auf den Computer überspielt und gespeichert. Je nach Kauaktivität der Kuh und dem dabei übertragenen Druck auf den Nasenbandsensor entstanden verschiedene Verlaufsmuster. Diese Verlaufsmuster liessen sich, basierend auf früheren Untersuchungen (NYDEGGER et al., 2011) in die beiden Gruppen Fressen und Wiederkauen einteilen.

5.5.2. Eigentliche Untersuchungen

5.5.2.1. Gruppe A: Fressen und Wiederkauen bei 10 gesunden Kühen während 5 Tagen

Das Ziel der Untersuchung war es, die Fress- und Wiederkauaktivitäten von 10 gesunden Kühen (Kontrollkühen) über 5 Tage aufzuzeichnen. Die Kühe wurden am Vorabend des ersten Versuchstags mit einem Halfter versehen, damit sie sich an dieses gewöhnen konnten. Die Datenaufzeichnung startete am ersten Tag der Untersuchungen um 8 Uhr morgens und endete nach 5 Tagen um die gleiche Zeit.

5.5.2.2. Gruppe B: Fressen und Wiederkauen bei 10 Kühen im peripartalen Zeitraum

Das Ziel der Untersuchung war es, die Fress- und Wiederkauaktivitäten von 10 gesunden Kühen 10 Tage vor bis 10 Tage nach der Geburt aufzuzeichnen. Die Kühe wurden am 20. Tag vor dem errechneten Geburtstermin mit einem Halfter versehen, um eine Datenaufnahme 10 Tage vor dem Abkalben sicher zu gewährleisten. Nach dem Tag des Abkalbens (Tag 0) wurde das Halfter für weitere 10 Tage an der Kuh belassen und danach entfernt.

5.5.2.3. Gruppe C: Fressen und Wiederkauen bei 123 kranken Kühen

Das Ziel der Untersuchung war es, die Fress- und Wiederkauaktivitäten von Kühen mit verschiedenen Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts über den Zeitraum

der Behandlung am Tierspital, und in speziellen Fällen darüber hinaus, aufzuzeichnen. Die Kühe wurden bei Einstellung am Tierspital mit einem Halfter versehen. Dieses wurde erst beim Austritt der Tiere wieder abgenommen. Bei den Kühen mit linksseitiger und rechtsseitiger Labmagenverlagerung, Blinddarmdilatation und -retroflexion sowie Ileus wurde die Datenaufnahme am Tierspital über 4 aufeinanderfolgende Tage durchgeführt, bei den Kühen mit Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper und solchen nach Ruminotomie über 7 aufeinanderfolgende Tage. An den Tagen 14 und 30 nach der Einlieferung ans Tierspital (10 bis 22, Median = 14 Tage bzw. 25 bis 45, Median = 32 Tage) wurden jeweils Folgeuntersuchungen durchgeführt, um den Verlauf der Fress- und Wiederkauaktivitäten zu verfolgen. Dazu wurden den Landwirten jeweils zwei vorprogrammierte Halftern mitgegeben. Die Landwirte wurden genau über das Anlegen der Halftern sowie die Tage und die Uhrzeit der Folgeuntersuchungen instruiert und sie wurden gebeten, die Halftern danach wieder zurückzusenden.

5.5.3. Auswertung

5.5.3.1. Auswertung Gruppe A: Fressen und Wiederkauen bei 10 Kühen während 5 Tagen

Bei den vom Datenlogger des Halfters aufgezeichneten Daten wurden für jede Kuh pro Untersuchungstag die folgenden Parameter ausgewertet:

- Gesamtdauer der Fress-, Wiederkau- und Ruhephasen pro 24 Stunden
- Anzahl der Fress-, Wiederkau- und Ruhephasen pro 24 Stunden
- Gesamtanzahl der Kieferschläge während des Fressens und des Wiederkauens pro 24 Stunden
- Gesamtzahl der Wiederkauboli pro 24 Stunden
- Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus.

Die Gesamtdauer des Fressens, Wiederkauens und Ruhens wurde mithilfe eines eigens dafür entwickelten Auswertungsprogramms (R V2.12.1, Firma MSR,

Seuzach) berechnet. Das Gleiche gilt für die Anzahl der Kieferschläge während des Fressens und des Wiederkauens und die Anzahl der Wiederkauboli. Die Anzahl der einzelnen Fress-, Wiederkau- und Ruhephasen wurde aufgrund der unterschiedlichen Druckverläufe manuell ausgezählt. Für den Vergleich der kranken Kühe mit den gesunden Kontrolltieren wurde von den Werten der jeweils 5 Tage pro Kontrollkuh (von jeder Kuh ein Wert pro Tag, also 5 x 10 Werte) ein Medianwert gebildet und mit den einzelnen Tagen der kranken Kühe verglichen.

Berechnung von Normalbereichen

Die Werte der Gruppe A wurden zur Bildung von Normalbereichen für den deskriptiven Vergleich der gesunden und kranken Tiere verwendet (Abb. 2 bis 7). Dazu wurden für jeden Parameter, nachdem mit Hilfe des Wilk-Shapiro-Tests auf Normalverteilung geprüft wurde, von den während 5 Tagen erhobenen Werten der Mittelwert und die Standardabweichung ermittelt. Der Normalbereich wurde als Mittelwert $\pm 2s$ definiert.

5.5.3.2. Auswertung Gruppe B: Fressen und Wiederkauen bei 10 Kühen im peripartalen Zeitraum

Es wurden die gleichen Parameter wie für die Gruppe A erhoben. Die folgenden Zeitperioden wurden ausgewertet: 10 bis 1 Tage vor der Geburt, Tag der Geburt (Tag 0) und 1 bis 10 Tage nach der Geburt.

5.5.3.3. Auswertung Gruppe C: Fressen und Wiederkauen bei 123 kranken Kühen

Anhand der vom Datenlogger des Halfters aufgezeichneten Daten wurden für jede Kuh die folgenden Parameter ausgewertet:

- Gesamtdauer der Fress-, Wiederkau- und Ruhephasen in 24 Stunden
- Gesamtanzahl der Kieferschläge während des Fressens und des Wiederkauens in 24 Stunden

- Gesamtzahl der Wiederkauboli in 24 Stunden
- Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus.

5.5.3.4. Auswertungsprogramm

Die Auswertung der Daten erfolgte mit der Auswertungssoftware R V2.12.1 (Firma MSR, Seuzach, 2011). Die ursprünglich in Form einer msr-Datei vorliegenden Daten wurden mit dem Auswertungsprogramm aufgerufen. Fressen, Wiederkauen und Ruhen konnten damit und anhand der unterschiedlichen Druckverläufe klar voneinander differenziert werden. Um die Auswertung zu automatisieren, wurden für jede Kuh sogenannte Lerndateien erstellt. Diese umfassten für jede Aktivität 10-minütige Sequenzen, in welchen Wiederkauen und Fressen eindeutig zu erkennen waren. Mit Hilfe der Lerndateien wurde ein sogenannter Klassifizierer (Random Forest) geeicht, der darauf basierend die zeitlichen Verläufe des Fressens und Wiederkauens anhand der vorliegenden Druckverläufe bestimmte. Die jeweiligen Kauschläge wurden als einzelne Peaks im Druckverlauf registriert. Bei der Auswertung des Fressens wurden Kauschläge, die nahe aufeinander folgten, als einzelner Block zusammengefasst. Ebenso wurden Kauschläge beim Wiederkauen pro Bolus zu einem Block zusammengerechnet. Die Auswertung der Dateien setzte sich wie folgt zusammen:

- Bestimmung der Kauschläge
- Bestimmung der Blöcke
- Berechnen der Variablen für die Klassifikation
- Trainieren des Klassifizierers
- Klassifizieren der Kauschläge
- Zuordnen der Kauschläge eines Blocks zu den jeweiligen Aktivitäten
- Übertragung auf die Druckdaten
- Auswertung

- Graphische Darstellung der Auswertung mittels Viewer2 V1.00.03 (Firma MSR, Seuzach, 2013).

Die Ergebnisse einer solchen computerisierten Auswertung sind in der Abb. 1 graphisch dargestellt.

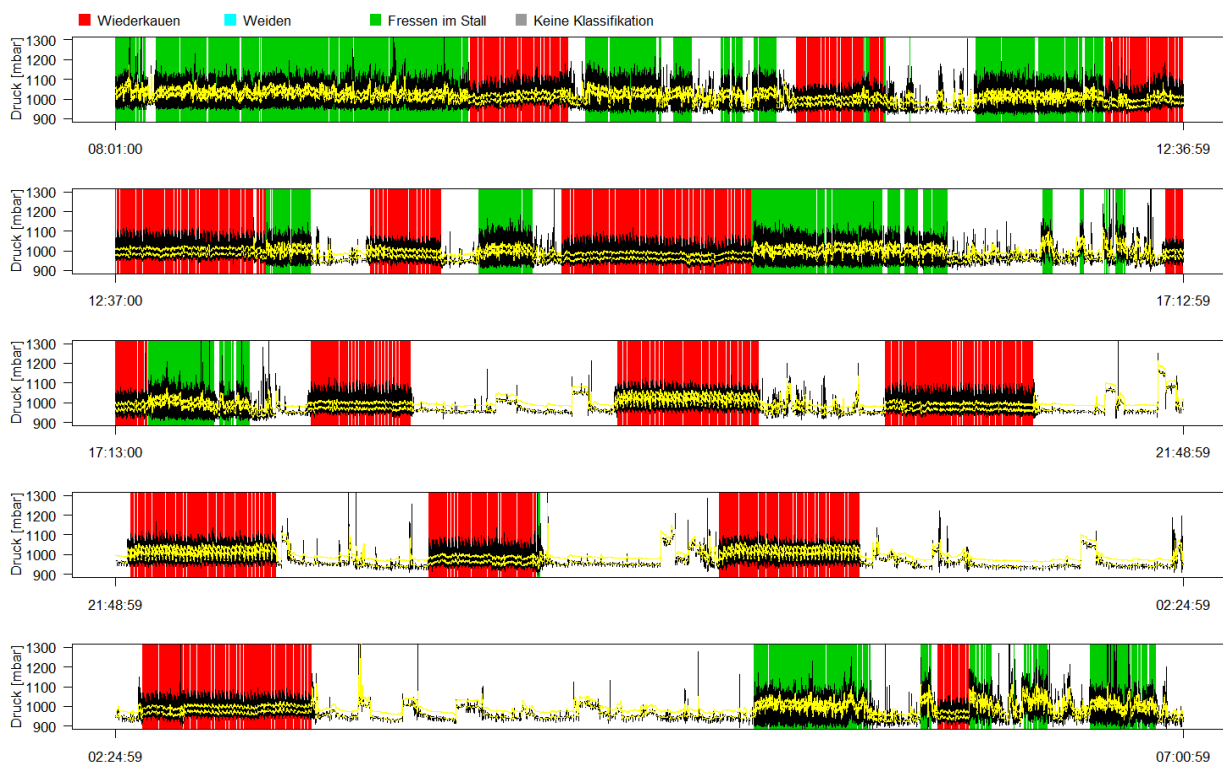


Abb. 1: Aufzeichnung und Auswertung der Fress- und Wiederkauaktivitäten einer Kuh über 24 Stunden (Grün Fressen, Rot Wiederkauen)

5.6. Statistik

Die Berechnung der Mittelwerte, Standardabweichungen und Medianwerte erfolgte mit dem Programm IBM SPSS Statistics 20 (IBM Corporation, New York, USA). Die statistische Berechnung und Auswertung wurde mit Hilfe des Programms STATA 12 (StataCorp LP, College Station, Texas, USA) durchgeführt. Die Daten wurden mittels Wilk-Shapiro-Tests auf Normalverteilung überprüft. Für die Prüfung auf Signifikanz der Ergebnisse der einzelnen Tage innerhalb der einzelnen Gruppen wurde der Bonferroni-Test verwendet. Der Vergleich der Unter-

schiede zwischen den Tieren der Gruppen A und C erfolgte mittels einfacher Varianzanalyse (ANOVA). Unterschiede mit einem P-Wert ≤ 0.05 wurden als signifikant betrachtet.

5.7. Zusammenarbeit mit anderen Instituten und Abteilungen der Universität Zürich und verschiedenen Betrieben

Am Zustandekommen der vorliegenden Arbeit waren neben der Klinik für Wiederkäuer (Prof. Dr. Dr. h. c. U. Braun) die folgenden Institutionen und Personen beteiligt:

- Veterinärmedizinisches Labor (Prof. Dr. R. Hofmann-Lehmann): Hämatologische und blutchemische Untersuchungen und Untersuchung des Pansensafts
- Abteilung für Ambulanz und Bestandesmedizin (Prof. Dr. M. Hässig): Hilfe bei der statistischen Auswertung der Ergebnisse
- Alois und Michael Bless, 8723 Maseltrangen: Bereitsstellen von 10 gesunden Kühen der Schweizer Braunviehrasse für die Gruppe A (Kontrolltiere)
- Aussenstation Stigenhof, 8425 Oberembrach: Bereitstellen von 10 trächtigen Kühen für die Untersuchung der Fress- und Wiederkauaktivitäten 10 Tage ante partum bis 10 Tage post partum.

6. Ergebnisse

6.1. Klinische Befunde

6.1.1. Gruppe A: Fressen und Wiederkauen bei 10 Kühen während 5 Tagen

Die Kühe waren klinisch gesund. Die rektale Temperatur lag bei den Kontrolltieren zwischen 38.2 und 39.0 °C (38.6 ± 0.26 °C), die Herzfrequenz zwischen 68 und 84 Schlägen pro Minute (74.4 ± 5.06 Schläge pro Minute) und die Atemfrequenz zwischen 20 und 36 Atemzügen pro Minute (28.8 ± 5.27 Atemzüge pro Minute). Die Kotkonsistenz war normal.

6.1.2. Gruppe B: Fressen und Wiederkauen bei 10 Kühen im peripartalen Zeitraum

Die Kühe waren klinisch gesund. Die rektale Temperatur lag bei den trächtigen Tieren zwischen 38.2 und 39.0 °C (38.6 ± 0.26 °C), die Herzfrequenz zwischen 68 und 84 Schlägen pro Minute (74.4 ± 5.06 Schläge pro Minute) und die Atemfrequenz zwischen 20 und 36 Atemzügen pro Minute (28.8 ± 5.27 Atemzüge pro Minute). Die Kotkonsistenz war normal. Der Glutaltest lag bei 3 Tieren unter 10 Minuten (9.0 ± 0.87 Minuten). Die Geburt verlief bei allen 10 Kühen ohne Probleme; keine der Kühe wies eine Nachgeburtsverhaltung auf. Die Kuh 8 erkrankte 3 Tage nach der Geburt an einer akuten, durch *Streptococcus dysgalactiae* verursachten Mastitis und wurde über 3 Tage mit Marbofloxacin, 2 mg/kg i.m. (Marbocyl® 10 %, Vétoquinol AG, Ittingen), über 2 Tage mit Flunixin meglumin, 600 mg i.v. (Fluniximin®, Graeb, Bern), und einmal mit Natriumselenit-Vitamin E, 1 ml/kg s.c. (Tocoselenit®, Graeb, Bern), behandelt. Zusätzlich wurden die betroffenen Viertel A und B einmalig mit jeweils 1 Liter NaCl-Lösung (9 g Natriumchlorid/l) gespült und mit je 5 Injektoren Benzylpenicillinum procainum, 2 Millionen I. U., Neomycinum 700 mg und Retinoli palmitas, 20'000 I. U. (Neo-M-Salbe forte®, Graeb, Bern), behandelt. Die gleiche Kuh erkrankte 8 Tage nach der Geburt an einer Peritarsitis und wurde deshalb noch einmal über 3 Tage, dieses Mal mit Cefotiofur, 1 mg/kg s.c. (Truleva® RTU, Pfizer AG, Zürich), behandelt.

6.1.3. Gruppe C: Fressen und Wiederkauen bei 123 kranken Kühen

6.1.3.1. Linksseitige Labmagenverlagerung

Die 49 Kühe mit linksseitiger Labmagenverlagerung waren 2.2 bis 12 Jahre alt (Median = 4.7 Jahre), 4 bis 270 Tage post partum (Median = 14 Tage) und vorberichtlich 1 bis 28 Tage krank (Median = 4 Tage). Das Allgemeinbefinden war bei allen Tieren gestört. Die rektale Temperatur lag zwischen 37.7 und 40 °C (38.8 ± 0.49 °C), die Herzfrequenz zwischen 56 und 116 Schlägen pro Minute (81.4 ± 14.24 Schläge pro Minute) und die Atemfrequenz zwischen 16 und 52 Atemzügen pro Minute (26.7 ± 7.09 Atemzüge pro Minute). 43 Kühe zeigten einen reduzierten Hautturgor, 38 Kühe eingesunkene Augen und 14 Kühe eine kühle Peripherie. 18 Kühe (2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 20, 22, 27, 28, 29, 30, 38, 40, 44, 45) wiesen zusätzlich eine sekundäre Ketose auf, eine Kuh eine akute Mastitis (3), eine Kuh eine Zitzenverletzung (17) und zwei weitere Kühe ein Klauenproblem (15, 34).

Im Anschluss an die Operation und die medikamentelle Therapie zeigten 21 der Kühe einen unkomplizierten Heilungsverlauf und konnten nach 3 bis 7 Tagen (5.2 ± 1.01 Tage) nach Hause entlassen werden. Bei 4 (5, 28, 30, 40) von 18 Kühen mit initialer Ketose blieb diese trotz Behandlung über mehrere Tage bestehen; zudem kam es bei weiteren 6 Kühen (7, 14, 17, 18, 19, 49) zu einer Ketose. Bei 14 Kühen (13, 17, 18, 20, 23, 25, 29, 30, 34, 35, 40, 42, 45, 46) trat eine Nachgeburtsverhaltung auf und 8 Kühe (13, 16, 17, 24, 27, 35, 38, 41) erkrankten an einer akuten Mastitis. Bei einer Kuh (35) trat eine Euter-Schenkel-Dermatitis auf. Bei einer Kuh (15) wurde ein bereits ursprünglich vorhandenes Klauengeschwür manifest, bei einer Kuh (25) traten Dekubitalstellen auf, eine Kuh (38) erkrankte an Ballenfäule, eine Kuh (45) wies eine eitrig Hautverletzung auf, eine weitere Kuh (34) einen ulzerierenden Limax, eine Kuh (24) wurde wegen einer hohlen Wand behandelt, und eine weitere Kuh (40) wegen einer eitrigen Doppelsohle. Die Kühe wurden nach 3 bis 32 Tagen (7.8 ± 5.29 Tage) nach Hause entlassen. Eine Kuh (9) wurde nach 13 Tagen am Tierspital geschlachtet, da sie eine Mastitis, eine Nachgeburtsverhaltung und zusätzlich eine Lahmheit entwickelte.

6.1.3.2. Rechtsseitige Labmagenverlagerung ohne Torsion

Die 21 Kühe mit rechtsseitiger Labmagenverlagerung ohne Torsion waren 2.2 bis 8.1 Jahre alt (Median = 4.4 Jahre), 2 bis 233 Tage post partum (Median = 20.5 Tage) und vorberichtlich 1 bis 21 Tage krank (Median = 3 Tage). Das Allgemeinbefinden war bei 14 Tieren leicht- und bei 5 Tieren mittelgradig gestört. Zwei Kühe zeigten deutliche Kolikanzeichen. Die rektale Temperatur lag zwischen 37.4 und 39.5 °C (38.7 ± 0.53 °C), die Herzfrequenz zwischen 68 und 148 Schlägen pro Minute (94.4 ± 22.13 Schläge pro Minute) und die Atemfrequenz zwischen 12 und 80 Atemzügen pro Minute (33.0 ± 14.51 Atemzüge pro Minute). 20 Kühe wiesen einen reduzierten Hautturgor, 17 Kühe eingesunkene Bulbi und 11 Kühe eine kühle Peripherie auf. Eine Kuh (14) war bei der Einlieferung ins Tierspital festliegend, eine Kuh (18) wies einen Abszess am rechten Unterkieferast auf, bei einer Kuh (17) wurde zusätzlich eine nichtperforierende Zitzenverletzung festgestellt. Drei Kühe (5, 14, 19) wiesen zusätzlich eine sekundäre Ketose auf.

Im Anschluss an die Operation und die medikamentelle Therapie zeigten 14 der Kühe einen unkomplizierten Heilungsverlauf und konnten nach 4 bis 17 Tagen (6.9 ± 3.68 Tage) nach Hause entlassen werden. Bei 5 (5, 7, 12, 16, 18) Kühen trat eine Nachgeburtsverhaltung auf und zwei Kühe (10, 14) erkrankten an einer akuten Mastitis. Eine Kuh (9) wurde wegen Dermatitis digitalis und Ballenfäule chirurgisch versorgt, eine weitere (6) wegen zu dünner Sohlen. Die Kühe wurden nach 4 bis 11 Tagen (7.0 ± 2.38 Tage) nach Hause entlassen.

6.1.3.3. Rechtsseitige Labmagenverlagerung mit Torsion

Die 6 Kühe mit rechtsseitiger Labmagenverlagerung mit Torsion waren 2.1 bis 6.3 Jahre alt (Median = 3.7 Jahre), 2 bis 56 Tage post partum (Median = 15.5 Tage) und vorberichtlich 1 bis 7 Tage krank (Median = 2 Tage). Das Allgemeinbefinden war bei allen Tieren deutlich gestört, 5 Tiere zeigten deutliche Kolikanzeichen. Die rektale Temperatur lag zwischen 37.7 und 39.1 °C (38.3 ± 0.46 °C), die Herzfrequenz zwischen 68 und 108 Schlägen pro Minute (79.3 ± 14.62 Schläge pro

Minute) und die Atemfrequenz zwischen 16 und 36 Atemzügen pro Minute (22.3 ± 7.20 Atemzüge pro Minute). Vier Kühe zeigten einen reduzierten Hautturgor und eine kühle Peripherie und alle Kühe eingesunkene Bulbi. Eine Kuh (3) wies zusätzlich eine sekundäre Ketose auf.

Im Anschluss an die Operation und die medikamentelle Therapie zeigten 5 der Kühe einen unkomplizierten Heilungsverlauf und konnten nach 4 bis 7 Tagen (5.6 ± 1.34 Tage) nach Hause entlassen werden. Bei einer Kuh (1) traten eine Nachgeburtshaltung und eine akute Mastitis auf. Sie wurde nach 7 Tagen nach Hause entlassen.

6.1.3.4. Blinddarmdilatation und -retroflexion

Die 10 Kühe mit Blinddarmdilatation und -retroflexion waren 2.3 bis 12.1 Jahren alt (Median = 5.7 Jahre) und vorberichtlich 1 bis 6 Tage krank (Median = 2 Tage). Das Allgemeinbefinden war bei je 5 Kühen mittel- bzw. hochgradig gestört. Sechs Kühe zeigten deutliche Kolik. Die rektale Temperatur lag zwischen 37.5 und 39.2 °C (38.5 ± 0.51 °C), die Herzfrequenz zwischen 60 und 96 Schlägen pro Minute (79.8 ± 10.77 Schläge pro Minute) und die Atemfrequenz zwischen 18 und 36 Atemzügen pro Minute (26.0 ± 5.66 Atemzüge pro Minute). Sieben Kühe zeigten einen reduzierten Hautturgor und eine kühle Peripherie und 8 Kühe eingesunkene Bulbi. Bei 7 Kühen konnte der dilatierte und nach kaudal verlagerte Blinddarm rektal palpiert werden; bei einer davon war dieser zusätzlich um die Längsachse torsiert und bei 6 weiteren Kühen retroflexiert.

Im Anschluss an die Operation und die medikamentelle Therapie zeigten 7 der Kühe einen unkomplizierten Heilungsverlauf und konnten nach 4 bis 8 Tagen (5.6 ± 1.40 Tage) nach Hause entlassen werden. Eine Kuh (6) erkrankte an einer akuten Mastitis, bei einer Kuh (10) kam es zu einer Ketose. Die Kühe konnten nach 5 bzw. 6 Tagen nach Hause entlassen werden. Bei einer weiteren Kuh (2) kam es nach der Operation zu einem Rezidiv, und sie wurde erneut einer Laparotomie in der rechten Flanke unterzogen. Zusätzlich trat bei dieser Kuh eine Nach-

geburtsverhaltung auf und sie wurden wegen Ballenfäule und dünner Sohlen chirurgisch versorgt. Die Kuh konnte nach 13 Tagen nach Hause entlassen werden.

6.1.3.5. Ileus

Die 15 Kühe mit Ileus waren 1.8 bis 10.1 Jahre alt (Median = 4.9 Jahre) und vorberichtlich 1 bis 2 Tage krank (Median = 2 Tage). Das Allgemeinbefinden war bei 5 Tieren mittelgradig und bei 9 Tieren hochgradig gestört. Neun Kühe zeigten deutliche Kolik. Die rektale Temperatur lag zwischen 37.2 und 38.9 °C (38.2 ± 0.50 °C), die Herzfrequenz zwischen 64 und 100 Schlägen pro Minute (78.1 ± 11.87 Schläge pro Minute) und die Atemfrequenz zwischen 16 und 64 Atemzügen pro Minute (27.6 ± 12.24 Atemzüge pro Minute). 13 Kühe wiesen einen reduzierten Hautturgor, 9 Kühe eingesunkene Bulbi und 11 Kühe eine kühle Peripherie auf. Bei 8 Kühen waren rektal dilatierte Dünndärme zu fühlen.

Im Anschluss an die Operation und die medikamentelle Therapie zeigten 12 Kühe einen unkomplizierten Heilungsverlauf und konnten nach 4 bis 8 Tagen (5.7 ± 1.37 Tage) nach Hause entlassen werden. Bei einer Kuh (11) kam es zu einer Ketose, eine Kuh (8) erkrankte an einer akuten Mastitis und bei einer Kuh (4) trat eine Nachgeburtsverhaltung auf. Die Kühe konnten nach 5 bis 10 Tagen (7.7 ± 2.52 Tage) nach Hause entlassen werden.

6.1.3.6. Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper

Die 12 Kühe mit lokaler Peritonitis infolge Reticuloperitonitis traumatica waren 3.1 bis 8.9 Jahre alt (Median = 4.1 Jahre) und vorberichtlich 2 bis 33 Tage krank (Median = 5 Tage). Das Allgemeinbefinden war bei allen Tieren deutlich gestört. Die rektale Temperatur lag zwischen 37.2 und 38.9 °C (38.4 ± 0.65 °C), die Herzfrequenz zwischen 60 und 104 Schlägen pro Minute (75.2 ± 11.68 Schläge pro Minute) und die Atemfrequenz zwischen 12 und 44 Atemzügen pro Minute (26.2 ± 9.40 Atemzüge pro Minute). Sieben Kühe wiesen einen reduzierten Hautturgor, 4 Kühe eingesunkene Bulbi und 8 Kühe eine kühle Peripherie auf. Bei 10 Kühen

waren die Fremdkörperproben positiv, eine Kuh zeigte einen aufgekrümmten Rücken und 3 Kühe knirschten mit den Zähnen. Bei 11 Kühen lag der Glutaltest zwischen 1 und 6 Minuten (3.7 ± 1.42 Minuten).

Im Anschluss an die medikamentelle Therapie zeigten 10 Kühe einen unkomplizierten Heilungsverlauf und konnten nach 5 bis 12 Tagen (9.2 ± 2.44 Tage) nach Hause entlassen werden. Bei einer Kuh (10) wurde aufgrund einer bereits ursprünglich vorhandenen Verletzung eine Schwanzamputation durchgeführt, eine weitere (1) wurde wegen Dermatitis digitalis und chronischer Klauenrehe chirurgisch versorgt. Diese beiden Kühe konnten nach 9 bzw. 11 Tagen nach Hause entlassen werden.

6.1.3.7. Reticuloperitonitis traumatica mit steckendem Fremdkörper

Die 10 an Reticuloperitonitis traumatica mit steckendem Fremdkörper erkrankten Kühe, die einer Ruminotomie unterzogen wurden, waren 3.7 bis 5.8 Jahre alt (Median = 3.7 Jahre) und vorberichtlich 2 bis 11 Tage krank (Median = 4 Tage). Das Allgemeinbefinden war bei allen Tieren deutlich gestört. Die rektale Temperatur lag zwischen 37.8 und 39.4 °C (38.6 ± 0.58 °C), die Herzfrequenz zwischen 60 und 84 Schlägen pro Minute (70.6 ± 8.54 Schläge pro Minute) und die Atemfrequenz zwischen 18 und 40 Atemzügen pro Minute (29.8 ± 8.97 Atemzüge pro Minute). 8 Kühe zeigten einen reduzierten Hautturgor, 2 Kühe eingesunkene Bulbi und 5 Kühe eine kühle Peripherie. Bei 8 Kühen waren die Fremdkörperproben positiv, 3 Kühe zeigten einen aufgekrümmten Rücken und 2 Kühe Zähneknirschen. Bei 7 Kühen lag der Glutaltest zwischen 2 und 4.5 Minuten (3.0 ± 0.82 Minuten).

Im Anschluss an die Operation und die medikamentelle Therapie zeigten 8 Kühe einen unkomplizierten Heilungsverlauf und konnten nach 9 bis 11 Tagen (9.9 ± 0.64 Tage) nach Hause entlassen werden. Bei einer weiteren Kuh (6) wurde die Operation aufgrund eines nicht mit der Bauchwand verwachsenen und sich atmungssynchron bewegendes Abszesses in Vollnarkose und Rückenlage durchgeführt. Sie zeigte einen unkomplizierten Heilungsverlauf und konnte nach 27 Ta-

gen nach Hause entlassen werden. Eine Kuh (1) erkrankte an einer akuten Mastitis und konnte nach 9 Tagen nach Hause entlassen werden.

6.2. Blut-, Harn- und Pansensaftbefunde bei den 123 kranken Kühen

Die Blut-, Harn- und Pansensaftbefunde der 123 erkrankten Kühe sind in den Anhängen 2 bis 5 tabellarisch dargestellt.

6.3. Fressen und Wiederkauen

Die Einzelwerte der Kühe aller Gruppen sind in den Anhängen 6 bis 74 dargestellt. Diese sind wegen ihres grossen Umfangs nur in der CD-Version der Dissertation enthalten.

6.3.1. Gruppe A: Fressen und Wiederkauen bei 10 Kühen während 5 Tagen

6.3.1.1. Fressen bei 10 gesunden Kühen während 5 Tagen

Die durchschnittliche Fressdauer (Medianwert) lag an den 5 Tagen zwischen 275 (Tag 3) und 319 (Tag 5) Minuten (Tab. 2). Die Anzahl Kauschläge beim Fressen (Medianwert) variierte von Tag 1 bis Tag 5 zwischen 18'236 (Tag 4) und 20'800 (Tag 5) und die Anzahl Fressphasen zwischen 16.3 ± 3.77 (Tag 3) und 18.2 ± 3.62 (Tag 5) pro Tag. Bei allen 3 Parametern wurden zwischen den einzelnen Tagen keine signifikanten Unterschiede festgestellt.

6.3.1.2. Wiederkauen bei 10 gesunden Tieren während 5 Tagen

Die durchschnittliche Wiederkaudauer (Medianwert) lag an den 5 Tagen zwischen 389 (Tag 1) und 410 (Tag 5) Minuten (Tab. 3). Die Anzahl Wiederkauboli (Medianwert) variierte von Tag 1 bis Tag 5 zwischen 481 (Tag 1) und 508 (Tag 5) und die Anzahl Kauschläge pro Bolus (Medianwert) zwischen 54 (Tage 1, 2, 4 und 5) und 56 (Tag 3) pro Tag. Die Anzahl Wiederkauphasen wies in der Untersuchungsperiode eine Schwankungsbreite zwischen 12.9 ± 2.47 (Tag 5) und $13.8 \pm$

2.10 (Tag 3) pro Tag auf. Bei allen 4 Parametern wurden zwischen den einzelnen Tagen keine signifikanten Unterschiede festgestellt.

Tab. 2: Fressdauer, Anzahl Kauschläge beim Fressen und Anzahl Fressphasen bei 10 Braunviehkühen während 5 Tagen (Mittelwerte \pm Standardabweichungen bzw. Medianwerte, Schwankungsbreiten in Klammern)

Tag	Fressdauer (Min./Tag)	Anzahl Kauschläge beim Fressen	Anzahl Fressphasen
1	292 (261 – 372)	19'134 (16'299 – 24'762)	16.8 \pm 3.52 (12 – 22)
2	319 (269 – 382)	20'209 (17'015 – 24'437)	17.9 \pm 3.35 (13 – 24)
3	275 (230 – 376)	19'284 (15'033 – 28'177)	16.3 \pm 3.77 (12 – 22)
4	282 (222 – 426)	18'236 (13'683 – 28'178)	16.9 \pm 3.96 (11 – 22)
5	319 (240 – 361)	20'800 (14'662 – 23'014)	18.2 \pm 3.62 (13 – 24)
Total	1'487	97'663	86.1 \pm 18.22
Median	299	19'365	-
$\bar{x} \pm s$	-	-	17.2 \pm 3.57

Tab. 3: Wiederkaudauer, Anzahl Wiederkauboli, Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus und Anzahl Wiederkauphasen pro Tag bei 10 Braunviehkühen während 5 Tagen (Mittelwerte \pm Standardabweichungen bzw. Medianwerte, Schwankungsbreiten in Klammern)

Tag	Wiederkaudauer (Min./Tag)	Anzahl Wiederkauboli/Tag	Anzahl Kauschläge/ Wiederkaubolus	Anzahl Wiederkauphasen/Tag
1	389 (299 – 422)	481 (283 – 582)	54 (40 – 77)	13.1 \pm 2.47 (8 – 18)
2	390 (285 – 436)	487 (375 – 551)	54 (43 – 73)	13.3 \pm 2.21 (12 – 19)
3	400 (341 – 467)	493 (438 – 600)	56 (40 – 71)	13.8 \pm 2.10 (12 – 19)
4	390 (305 – 458)	486 (423 – 571)	54 (39 – 73)	13.4 \pm 2.37 (11 – 19)
5	410 (347 – 453)	508 (417 – 573)	54 (40 – 73)	12.9 \pm 2.47 (10 – 19)
Total	1'979	2'455	272	66.5 \pm 11.62
Median	392	487	55	-
$\bar{x} \pm s$	-	-	-	13.3 \pm 2.25

6.3.1.3. Ruhen bei 10 gesunden Kühen während 5 Tagen

Die durchschnittliche Ruhedauer (Medianwert) lag an den 5 Tagen zwischen 715 (Tag 5) und 779 (Tag 1) Minuten (Tab. 4) und die Anzahl Ruhephasen (Medianwert) zwischen 24 (Tag 4) und 25 (Tage 1, 2, 3 und 5). Bei beiden Parametern wurden zwischen den einzelnen Tagen keine signifikanten Unterschiede festgestellt.

Tab. 4: Ruhedauer und Anzahl Ruhephasen bei 10 Braunviehkühen während 5 Tagen (Medianwerte, Schwankungsbreiten in Klammern)

Tag	Ruhedauer (Min./Tag)	Anzahl Ruhephasen/Tag
1	779 (671 – 880)	25 (19 – 29)
2	754 (677 – 797)	25 (19 – 27)
3	753 (675 – 837)	25 (19 – 27)
4	724 (624 – 866)	24 (18 – 28)
5	715 (648 – 791)	25 (19 – 28)
Total	3'725	124
Median	739	24

6.3.2. Gruppe B: Fressen und Wiederkauen bei 10 Kühen im peripartalen Zeitraum

6.3.2.1. Fressen bei 10 Kühen im peripartalen Zeitraum

Die Fressdauer (Medianwert) lag vom Tag 10 bis zum Tag 1 vor der Geburt zwischen 202 (Tag -8) und 146 Minuten (Tag -3, Tab. 5). Am Tag der Geburt betrug sie 114 Minuten. Danach kam es bis zum Tag 10 zu einem signifikanten Ansteigen der Fressdauer auf 266 Minuten (Tag 10, Medianwert) ($P < 0.01$).

Die Anzahl Kauschläge (Medianwert) lag vom Tag 10 bis zum Tag 1 vor der Geburt zwischen 13'347 (Tag -8) und 8'971 (Tag -3, Tab. 5). Am Tag der Geburt war sie mit 7'008 Kauschlägen am niedrigsten. Danach kam es bis zum Tag 10 zu einem signifikanten Ansteigen der Anzahl Kauschläge auf 15'931 (Tag 10, Medianwert) ($P < 0.05$).

Die Anzahl Fressphasen (Mittelwert und Standardabweichung) lag vom Tag 10 bis zum Tag 1 vor der Geburt zwischen durchschnittlich 17.8 ± 2.39 (Tag -3) und 15.6 ± 1.65 (Tag -9, Tab. 5). Am Tag der Geburt war sie mit 14.9 ± 3.73 am niedrigsten. Danach nahm sie wieder zu und lag an den Tagen 1 bis 10 zwischen 17.3 ± 2.21 (Tag 5) und 20.3 ± 2.16 (Tag 6).

6.3.2.2. Wiederkauen bei 10 Kühen im peripartalen Zeitraum

Die Wiederkaudauer (Medianwert) lag vom Tag 10 bis zum Tag 1 vor der Geburt zwischen 391 (Tag -6) und 329 Minuten (Tag -1, Tab. 6). Am Tag der Geburt war sie signifikant niedriger als an den Tagen -10 bis -5 ($P < 0.05$ bzw. 0.01) und betrug 214 Minuten. Danach stieg die Wiederkaudauer ab dem Tag 3 signifikant an ($P < 0.01$) und betrug am Tag 10 457 Minuten.

Die Anzahl Wiederkauboli (Medianwert) lag vom Tag 10 bis zum Tag 1 vor der Geburt zwischen 498 (Tag -8) und 440 (Tag -4). Am Tag der Geburt war sie mit 362 Wiederkauboli am niedrigsten. Danach kam es bis zum Tag 10 zu einem signifikanten Ansteigen auf 501 Wiederkauboli pro Tag ($P < 0.01$).

Tab. 5: Fressdauer (in Min.), Anzahl Kauschläge beim Fressen und Anzahl Fressphasen bei 10 Kühen 10 Tage vor bis 10 Tage nach der Geburt (Mittelwerte \pm Standardabweichungen bzw. Medianwerte, Schwankungsbreiten in Klammern)

Tag	Fressdauer	Anzahl Kauschläge/Fressen	Anzahl Fressphasen
-10	186 (133 – 356)	11'475 (7'907 – 23'924)	16.0 \pm 1.41 (15 – 19)
-9	192 (121 – 278)	12'665 (7'259 – 17'813)	15.6 \pm 1.65 (12 – 18)
-8	202 (118 – 286)	13'347 (7'135 – 19'069)	16.3 \pm 1.89 (13 – 19)
-7	167 (101 – 242)	11'171 (6'106 – 15'493)	16.9 \pm 2.89 (12 – 21)
-6	189 (107 – 286)	11'611 (6'236 – 18'279)	17.2 \pm 2.20 (14 – 21)
-5	154 (98 – 226)	10'240 (6'037 – 14'046)	16.3 \pm 3.23 (12 – 22)
-4	156 (79 – 263)	9'535 (4'915 – 16'931)	16.0 \pm 2.16 (12 – 19)
-3	146 (116 – 321)	8'971 (7'205 – 20'330)	17.8 \pm 2.39 (15 – 22)
-2	152 (106 – 277)	9'920 (6'167 – 17'812)	16.5 \pm 2.46 (13 – 21)
-1	165 (73 – 231)	10'412 (4'402 – 15'068)	17.1 \pm 3.57 (11 – 23)
0	114 (46 – 185)	7'008 (2'283 – 12'744)	14.9 \pm 3.73 (10 – 23)
+1	199 (57 – 290)	12'389 (3'547 – 18'456)	19.9 \pm 4.63 (11 – 26)*
+2	188 (97 – 320)	12'324 (5'942 – 19'845)	18.5 \pm 2.80 (14 – 24)
+3	204 (158 – 341)	13'024 (9'203 – 22'904)	18.5 \pm 2.55 (15 – 23)
+4	225 (143 – 356)*	13'579 (8'345 – 24'245)	18.4 \pm 3.66 (14 – 25)
+5	233 (146 – 319)**	14'048 (9'572 – 25'501)*	17.3 \pm 2.21 (12 – 19)
+6	264 (132 – 401)**	15'543 (8'496 – 26'890)**	20.3 \pm 2.16 (17 – 24)**
+7	253 (128 – 371)**	15'089 (8'084 – 25'420)*	18.4 \pm 1.65 (16 – 21)
+8	250 (147 – 382)**	15'016 (9'978 – 25'479)**	18.3 \pm 3.02 (13 – 22)
+9	249 (202 – 363)**	15'413 (13'133 – 24'198)**	18.9 \pm 2.38 (15 – 22)
+10	266 (213 – 399)**	15'931 (12'858 – 25'990)**	18.4 \pm 1.78 (16 – 21)

* Differenz zum Tag 0 (Geburt): $P < 0.05$ (Bonferroni-Test)

** Differenz zum Tag 0 (Geburt): $P < 0.01$ (Bonferroni-Test)

Tab. 6: Wiederkaudauer (in Min.), Anzahl Wiederkauboli, Anzahl Kauschläge pro Bolus und Anzahl Wiederkauphasen pro Tag bei 10 Kühen 10 Tage vor bis 10 Tage nach der Geburt (Mittelwerte \pm Standardabweichungen bzw. Medianwerte, Schwankungsbreiten in Klammern)

Tag	Wiederkaudauer	Anzahl Wiederkauboli	Anzahl Kauschläge	Anzahl Wiederkauphasen
-10	368 (226 – 447) [*]	464 (225 – 571)	57 (35 – 67)	14.1 \pm 1.10 (12 – 15)
-9	371 (210 – 468) [*]	467 (377 – 586)	52 (32 – 66)	13.8 \pm 1.23 (12 – 16)
-8	390 (212 – 468) ^{**}	498 (394 – 634)	54 (31 – 66)	13.6 \pm 1.78 (11 – 16)
-7	384 (242 – 676) ^{**}	496 (403 – 587) ^{**}	52 (31 – 67)	13.7 \pm 2.31 (10 – 16)
-6	391 (304 – 450) ^{**}	481 (399 – 693) ^{**}	49 (31 – 67)	14.7 \pm 2.26 (11 – 18)
-5	358 (246 – 440) [*]	460 (369 – 660)	52 (32 – 67)	14.1 \pm 1.20 (13 – 17)
-4	355 (276 – 431)	440 (302 – 579)	55 (34 – 70)	14.5 \pm 1.72 (12 – 17)
-3	360 (229 – 430)	496 (202 – 614)	50 (30 – 69)	15.9 \pm 2.96 (12 – 22)
-2	353 (220 – 434)	456 (286 – 590)	50 (43 – 66)	14.5 \pm 2.37 (11 – 19)
-1	329 (204 – 436)	490 (274 – 584)	45 (27 – 66)	14.6 \pm 1.83 (12 – 17)
0	214 (132 – 423)	362 (196 – 513)	45 (29 – 63)	12.2 \pm 2.66 (7 – 16)
+1	345 (237 – 426)	436 (271 – 548)	52 (47 – 66)	13.8 \pm 3.43 (11 – 21)
+2	341 (182 – 424)	430 (214 – 513)	52 (35 – 69)	14.0 \pm 2.98 (7 – 17)
+3	360 (289 – 480) ^{**}	438 (356 – 653)	54 (43 – 77)	13.0 \pm 1.49 (11 – 16)
+4	406 (282 – 526) ^{**}	508 (400 – 616)	52 (45 – 73)	14.4 \pm 1.65 (11 – 17)
+5	390 (295 – 482) ^{**}	483 (402 – 570)	52 (37 – 74)	15.4 \pm 2.84 (12 – 20)
+6	399 (359 – 505) ^{**}	498 (347 – 561)	55 (39 – 79)	14.5 \pm 1.84 (11 – 17)
+7	392 (313 – 570) ^{**}	470 (367 – 592)	54 (51 – 78)	14.8 \pm 2.15 (10 – 18)
+8	411 (321 – 531) ^{**}	500 (318 – 540)	57 (51 – 75)	14.9 \pm 2.42 (10 – 18)
+9	434 (386 – 517) ^{**}	499 (383 – 654)	61 (51 – 77)	15.0 \pm 2.21 (11 – 18)
+10	457 (402 – 664) ^{**}	501 (452 – 710) ^{**}	60 (46 – 79)	14.4 \pm 1.96 (12 – 17)

Bedeutung von ^{*} und ^{**} siehe Tab. 5

Die Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus (Medianwert) lag vom Tag 10 bis zum Tag 1 vor der Geburt zwischen 57 (Tag -10) und 45 (Tag -1, Tab. 6). Auch am Tag der Geburt betrug sie 45 Kauschläge pro Wiederkaubolus. Danach stieg sie bis zu den Tagen 9 und 10 auf 61 und 60 Kauschläge pro Wiederkaubolus an. Die Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus unterschied sich an den einzelnen Tagen nicht signifikant.

Die Anzahl Wiederkauphasen lag vom Tag 10 bis zum Tag 1 vor der Geburt zwischen 15.9 ± 2.96 (Tag -3) und 13.6 ± 1.78 (Tag -8, Tab. 6). Am Tag der Geburt war sie mit 12.2 ± 2.66 am niedrigsten. Danach nahm sie wieder zu und lag an den Tagen 1 bis 10 zwischen 13.0 ± 1.49 (Tag 3) und 15.4 ± 2.84 (Tag 5). Die Anzahl Wiederkauphasen unterschied sich an den einzelnen Tagen nicht signifikant.

6.3.2.3. Ruhen bei 10 Kühen im peripartalen Zeitraum

Die Ruhedauer (Medianwert) lag vom Tag 10 bis zum Tag 1 vor der Geburt zwischen 833 (Tag -10) und 958 (Tag -2) Minuten (Tab. 7). Am Tag der Geburt war sie signifikant höher als an den Tagen -10 bis -6 ($P < 0.01$) und betrug 1'090 Minuten. Danach kam es zu einer signifikanten Reduktion der Ruhedauer auf Werte zwischen 882 (Tag 1, Medianwert) und 716 Minuten (Tag 10, Medianwert) an den Tagen 1 bis 10 ($P < 0.05$ bzw. $P < 0.01$) nach der Geburt.

Die Anzahl Ruhephasen (Medianwert) lag vom Tag 10 bis zum Tag 1 vor der Geburt zwischen 25 (Tage -10, -9, -8, und -2) und 28 (Tage -6 und -3). Am Tag der Geburt betrug die Anzahl Ruhephasen 27. Danach schwankte die Anzahl Ruhephasen zwischen 28 (Tag 3) und 24 (Tag 9) pro Tag. Die Anzahl der Ruhephasen unterschied sich an den einzelnen Tagen nicht signifikant.

Tab. 7: Ruhedauer (in Min.) und Anzahl Ruhephasen bei 10 Kühen 10 Tage vor bis 10 Tage nach der Geburt (Medianwerte, Schwankungsbreiten in Klammern)

Tag	Ruhedauer	Anzahl Ruhephasen
-10	833 (711 – 1'037) ^{**}	25 (22 – 28)
-9	854 (760 – 1'109) ^{**}	25 (19 – 30)
- 8	845 (795 – 1'103) ^{**}	25 (20 – 29)
-7	856 (663 – 1'098) ^{**}	26 (19 – 29)
- 6	850 (757 – 980) ^{**}	28 (23 – 32)
-5	908 (801 – 1'096)	26 (22 – 33)
-4	942 (788 – 1'043)	27 (24 – 33)
-3	931 (708 – 1'061)	28 (21 – 35)
-2	958 (774 – 1'100)	25 (17 – 35)
-1	932 (782 – 1'150)	26 (17 – 35)
0	1'090 (928 – 1'253)	27 (14 – 29)
+1	882 (753 – 1'146) ^{**}	27 (23 – 41)
+2	877 (746 – 1'161) ^{**}	26 (23 – 34)
+3	836 (743 – 918) ^{**}	28 (21 – 30)
+4	811 (558 – 967) ^{**}	27 (22 – 33)
+5	798 (576 – 961) ^{**}	26 (21 – 34)
+6	724 (534 – 949) ^{**}	25 (21 – 31)
+7	771 (562 – 993) ^{**}	25 (23 – 31)
+8	764 (558 – 913) ^{**}	25 (22 – 30)
+9	722 (560 – 834) ^{**}	24 (21 – 29)
+10	716 (507 – 779) ^{**}	25 (21 – 29)

* Differenz zum Tag 0 (Geburt): $P < 0.05$ (Bonferroni-Test)

** Differenz zum Tag 0 (Geburt): $P < 0.01$ (Bonferroni-Test)

6.3.3. Gruppe C: Fressen und Wiederkauen bei 123 kranken Kühen

6.3.3.1. Linksseitige Labmagenverlagerung (n = 49)

Fressen bei Kühen mit linksseitiger Labmagenverlagerung

Bei Kühen mit linksseitiger Labmagenverlagerung betrug die Fressdauer (Medianwert) am Tag 1 172 Minuten (Tab. 8). Sie stieg bis zum Tag 4 auf 241 Minuten an. Bis zum Tag 30 erfolgte ein weiterer Anstieg der Fressdauer auf 280 Minuten pro Tag. Die Fressdauer zeigte eine signifikante Steigerung vom Tag 1 auf die Tage 3, 4, 14 und 30 ($P < 0.01$). Die Anzahl Kauschläge beim Fressen (Medianwert) betrug am Tag 1 10'685 (Tab. 9). Sie stieg bis zum Tag 4 auf 15'781 an. Bis zum Tag 30 erfolgte ein weiteres Ansteigen auf 17'720 Kauschläge. Die Anzahl Kauschläge beim Fressen zeigte eine signifikante Steigerung vom Tag 1 auf die Tage 4, 14 und 30 ($P < 0.01$).

Wiederkauen bei Kühen mit linksseitiger Labmagenverlagerung

Die Wiederkaudauer (Medianwert) betrug am Tag 1 347 Minuten (Tab. 10). Sie stieg bis zum Tag 4 auf 455 Minuten an. Bis zum Tag 30 erfolgte ein weiterer Anstieg der Wiederkaudauer auf 475 Minuten pro Tag. Die Wiederkaudauer zeigte eine signifikante Steigerung vom Tag 1 auf die Tage 3, 4, 14 und 30 ($P < 0.01$). Die Anzahl Wiederkauboli pro Tag (Medianwert) betrug am Tag 1 464 (Tab. 11). Sie stieg bis zum Tag 4 auf 530 Wiederkauboli an. Bis zum Tag 30 erfolgte ein weiteres Ansteigen auf 563 Wiederkauboli pro Tag. Die Anzahl der Wiederkauboli pro Tag zeigte eine signifikante Steigerung vom Tag 1 auf die Tage 14 und 30 ($P < 0.01$). Die Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus (Medianwert) betrug am Tag 1 49 (Tab. 12). Sie stieg bis zum Tag 4 auf 57 Kauschläge pro Wiederkaubolus an. Bis zum Tag 30 erfolgte ein weiteres Ansteigen auf 60 Kauschläge pro Wiederkaubolus. Die Anzahl der Kauschläge pro Wiederkaubolus zeigte eine signifikante Steigerung vom Tag 1 auf die Tage 3 ($P < 0.05$), 4, 14 und 30 (je $P < 0.01$).

Tab. 8: Fressdauer (Median) bei Kühen mit verschiedenen Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts

Gruppe	Tag 1	Tag 2	Tag 3	Tag 4	Tag 14	Tag 30
LLV (n = 49)	172 (42–410)	180 ¹ (85–457)	243 ^{1,**} (61–404)	241 ^{1,**} (140–400)	224 ^{2,**} (118–379)	280 ^{3,**} (140–437)
RLV (n = 21)	NU	196 (54–345)	210 (109–392)	204 (133–327)	229 (161–353)	235 ⁴ (124–349)
RLVT (n = 6)	NU	175 (77–439)	208 ^{**} (80–396)	283 (233–355)	207 ^{**} (149–295)	248/240 ⁵
BDR (n = 10)	NU	234 (132–295)	210 (155–294)	268 ⁶ (173–399)	290 (209–403)	287 (210–368)
Ileus (n = 15)	NU	153 (68–323)	209 (111–382)	204 ⁷ (149–337)	296 ^{7,*} (149–439)	264 ^{8,*} (193–350)
RToFK (n = 12)	168 (80–248)	188 (94–373)	220 (59–354)	232 (94–418)	290 ^{9,**} (218–423)	294 ^{9,**} (180–392)
RTR (n = 10)	NU	NU	176 (77–314)	236 (135–387)	246 ¹⁰ (136–364)	261 ¹⁰ (150–375)

¹ n = 48, ² n = 41, ³ n = 36, ⁴ n = 20, ⁵ n = 2, ⁶ n = 9, ⁷ n = 14, ⁸ n = 13, ⁹ n = 7,

¹⁰ n = 8

NU Nicht untersucht

* Differenz zum Tag 1, P < 0.05 (Bonferroni-Test)

** Differenz zum Tag 1, P < 0.01 (Bonferroni-Test)

LLV Linksseitige Labmagenverlagerung, RLV Rechtsseitige Labmagenverlagerung, RLVT Rechtsseitige Labmagenverlagerung mit Torsion, BDR Blinddarmdilatation und -retroflexion, RToFK Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper, RTR Reticuloperitonitis traumatica mit steckendem Fremdkörper nach Ruminotomie

Tab. 9: Anzahl Kauschläge (Median) beim Fressen bei Kühen mit verschiedenen Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts

Gruppe	Tag 1	Tag 2	Tag 3	Tag 4	Tag 14	Tag 30
LLV (n = 49)	10'685 (1'432–28'288)	11'107 ¹ (5'086–30'822)	15'322 ¹ (3'613–26'800)	15'781 ^{1,**} (8'657–26'913)	14'643 ^{2,**} (7'974–24'029)	17'720 ^{3,**} (9'661–30'919)
RLV (n = 21)	NU	12'340 (3'433–21'562)	12'633 (7'569–24'108)	13'157 (7'818–27'316)	15'470 (9'967–24'602)	15'666 ^{4,**} (8'494–23'974)
RLVT (n = 6)	NU	8'226 (1'532–30'237)	13'055 (4'737–26'539)	18'100 (13'878–23'892)	13'110 (9'777–17'945)	16'572/ 13'498 ⁵
BDR (n = 10)	NU	14'337 (9'284–20'359)	12'998 ¹⁰ (9'367–19'190)	16'648 ⁶ (10'588–26'758)	20'308 (12'429–27'720)	19'240 (13'141–27'133)
Ileus (n = 15)	NU	10'137 (4'085–19'654)	12'946 (6'175–23'059)	12'667 ⁷ (9'055–29'857)	19'600 ^{7,**} (9'110–29'711)	17'985 ^{8,*} (12'639–21'615)
RToFK (n = 12)	10'836 (5'095–17'619)	10'631 (5'777–27'587)	13'421 (3'548–26'629)	14'788 (5'980–31'527)	18'629 ^{9,**} (17'250–32'939)	18'885 ⁹ (10'829–26'435)
RTR (n = 10)	NU	NU	11'594 (4'435–21'854)	14'717 (8'414–24'525)	15'680 ¹⁰ (8'255–27'405)	16'994 ¹⁰ (9'193–24'927)

¹ n = 48, ² n = 41, ³ n = 36, ⁴ n = 20, ⁵ n = 2, ⁶ n = 9, ⁷ n = 14, ⁸ n = 13, ⁹ n = 7, ¹⁰ n = 8

Bedeutung von NU, *, **, LLV, RLV, RLVT, BDR, RToFK und RTR siehe Tabelle 8

Tab. 10: Wiederkaudauer (Medianwert) bei Kühen mit verschiedenen Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts

Gruppe	Tag 1	Tag 2	Tag 3	Tag 4	Tag 14	Tag 30
LLV (n = 49)	347 (20–568)	366 ¹ (64–680)	431 ^{1, **} (129–684)	455 ^{1, **} (166–612)	462 ^{2, **} (147–648)	475 ^{3, **} (237–630)
RLV (n = 21)	141 ^{4, **} (36–358)	344 ^{**} (64–611)	402 ^{**} (94–672)	463 ^{**} (237–633)	454 ^{**} (296–558)	441 ^{4, **} (354–610)
RLVT (n = 6)	102 [*] (21–256)	391 ^{**} (211–494)	526 ^{**} (210–552)	478 ^{5, **} (259–577)	450 ^{**} (372–686)	518/504 ^{5, **}
BDD (n = 10)	232 (51–383)	207 ^{**} (69–313)	429 ^{**} (315–586)	446 ^{6, **} (358–572)	451 ^{**} (357–646)	443 ^{**} (314–561)
Ileus (n = 15)	98 ^{**} (0–374)	290 ^{**} (25–456)	362 ^{**} (188–552)	395 ^{7, **} (290–591)	420 ^{7, **} (362–581)	443 ^{8, **} (365–529)
RToFK (n = 12)	233 ^{**} (71–484)	259 ^{**} (145–481)	350 [*] (67–414)	396 (103–478)	413 ^{9, **} (315–534)	459 ^{9, **} (377–544)
RTR (n = 10)	53 ¹⁰ (0–191)	68 (0–228)	190 (0–388)	284 [*] (100–538)	466 ^{10, **} (401–586)	479 ^{10, **} (321–602)

¹ n = 48, ² n = 41, ³ n = 36, ⁴ n = 20, ⁵ n = 2, ⁶ n = 9, ⁷ n = 14, ⁸ n = 13, ⁹ n = 7,
¹⁰ n = 8

* Differenz zum Tag 1, P < 0.05 (Bonferroni-Test)

** Differenz zum Tag 1, P < 0.01 (Bonferroni-Test)

LLV Linksseitige Labmagenverlagerung, RLV Rechtsseitige Labmagenverlagerung, RLVT Rechtsseitige Labmagenverlagerung mit Torsion, BDR Blinddarm-dilatation und -retroflexion, RToFK Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper, RTR Reticuloperitonitis traumatica mit steckendem Fremdkörper nach Ruminotomie

Tab. 11: Anzahl Wiederkauboli pro Tag (Medianwert) bei Kühen mit verschiedenen Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts

Gruppe	Tag 1	Tag 2	Tag 3	Tag 4	Tag 14	Tag 30
LLV (n = 49)	464 (35–780)	449 ¹ (121–751)	497 ¹ (198–756)	530 ¹ (174–757)	573 ^{2,**} (289–815)	563 ^{3,**} (366–716)
RLV (n = 21)	164 (62–413)	411 ^{**} (134–617)	477 ^{**} (122–669)	539 ^{**} (315–667)	563 ^{**} (308–750)	559 ^{4,**} (432–756)
RLVT (n = 6)	135 (45–339)	442 ^{**} (308–589)	499 ^{**} (231–568)	516 ^{**} (359–564)	612 ^{**} (533–759)	560/564 ^{5,**}
BDR (n = 10)	326 (70–554)	262 (165–419)	430 [*] (370–726)	486 ^{6,**} (416–701)	539 ^{**} (431–691)	523 ^{**} (416–651)
Ileus (n = 15)	127 (0–409)	340 ^{**} (63–624)	470 ^{**} (302–568)	510 ^{7,**} (410–581)	537 ^{7,**} (454–639)	551 ^{8,**} (453–683)
RToFK (n = 12)	427 (136–562)	426 (182–624)	469 (154–611)	479 (120–724)	520 ⁹ (396–648)	582 ⁹ (476–649)
RTR (n = 10)	102 ¹⁰ (0–357)	97 (0–280)	283 (0–478)	343 [*] (96–526)	507 ^{10,**} (414–724)	584 ^{10,**} (458–677)

¹ n = 48, ² n = 41, ³ n = 36, ⁴ n = 20, ⁵ n = 2, ⁶ n = 9, ⁷ n = 14, ⁸ n = 13, ⁹ n = 7,
¹⁰ n = 8

* Differenz zum Tag 1, P < 0.05 (Bonferroni-Test)

** Differenz zum Tag 1, P < 0.01 (Bonferroni-Test)

LLV Linksseitige Labmagenverlagerung, RLV Rechtsseitige Labmagenverlagerung, RLVT Rechtsseitige Labmagenverlagerung mit Torsion, BDR Blinddarm-dilatation und -retroflexion, RToFK Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper, RTR Reticuloperitonitis traumatica mit steckendem Fremdkörper nach Ruminotomie

Tab.12: Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus (Medianwert) bei Kühen mit verschiedenen Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts

Gruppe	Tag 1	Tag 2	Tag 3	Tag 4	Tag 14	Tag 30
LLV (n = 49)	49 (22 – 80)	54 ¹ (26–137)	56 ^{1,*} (27–101)	57 ^{1,**} (27 – 76)	59 ^{2,**} (29–103)	60 ^{3,**} (38 – 78)
RLV (n = 21)	45 ^{4,*} (22 – 73)	47 (27 – 87)	56 (27 – 74)	57 (22 – 72)	56 ^{**} (44 – 68)	59 ^{4,**} (41 – 70)
RLVT (n = 6)	62 (55 – 69)	62 (44 – 75)	63 (50 – 77)	64 ⁵ (50 – 74)	72 (54 – 96)	71/77 ⁵
BDR (n = 10)	43 (29 – 51)	49 (40 – 64)	57 (38 – 78)	61 ^{6,**} (40 – 73)	60 ^{**} (49 – 68)	62 ^{**} (43 – 69)
Ileus (n = 15)	42 (20 – 55)	48 (23 – 55)	51 (27 – 61)	47 ⁷ (32 – 68)	56 ^{7,**} (48 – 63)	52 ^{8,**} (41 – 68)
RToFK (n = 12)	40 (31 – 58)	44 (32 – 65)	48 (28 – 69)	49 (36 – 70)	54 ⁹ (38 – 61)	62 ^{9,*} (42 – 66)
RTR (n = 10)	26 ¹⁰ (21 – 37)	28 (19 – 52)	37 (18 – 75)	46 (28 – 68)	57 ^{10,**} (57 – 78)	57 ^{10,**} (36 – 81)

¹ n = 48, ² n = 41, ³ n = 36, ⁴ n = 20, ⁵ n = 2, ⁶ n = 9, ⁷ n = 14, ⁸ n = 13, ⁹ n = 7,
¹⁰ n = 8

* Differenz zum Tag 1, P < 0.05 (Bonferroni-Test)

** Differenz zum Tag 1, P < 0.01 (Bonferroni-Test)

LLV Linksseitige Labmagenverlagerung, RLV Rechtsseitige Labmagenverlagerung, RLVT Rechtsseitige Labmagenverlagerung mit Torsion, BDR Blinddarm-dilatation und -retroflexion, RToFK Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper, RTR Reticuloperitonitis traumatica mit steckendem Fremdkörper nach Ruminotomie

Tab. 13: Ruhedauer (Medianwert) bei Kühen mit verschiedenen Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts

Gruppe	Tag 1	Tag 2	Tag 3	Tag 4	Tag 14	Tag 30
LLV (n = 49)	910 (578 – 1'357)	876 ¹ (515 – 1'289)	759 ^{1,**} (501 – 1'130)	751 ^{1,**} (493 – 1'081)	722 ^{2,**} (413 – 1'103)	721 ^{3,**} (501 – 915)
RLV (n = 21)	1'311 (980 – 1'404)	911 ^{**} (484 – 1'322)	800 ^{**} (417 – 1'210)	753 ^{**} (545 – 1'026)	708 ^{**} (636 – 942)	711 ^{4,**} (488 – 892)
RLVT (n = 6)	1'312 (1'184 – 1'419)	836 ^{**} (539 – 1'140)	709 ^{**} (504 – 1'149)	664 ^{**} (576 – 948)	761 ^{**} (505 – 852)	684/736 ^{5,**}
BDR (n = 10)	1'208 (1'057 – 1'389)	1'022 (893 – 1'371)	830 ^{**} (649 – 923)	695 ^{6,**} (598 – 908)	637 ^{**} (499 – 789)	700 ^{**} (541 – 916)
Ileus (n = 15)	1'342 (1'066 – 1'440)	1'079 ^{**} (661 – 1'415)	830 ^{**} (610 – 1'123)	814 ^{7,**} (655 – 965)	735 ^{7,**} (520 – 884)	741 ^{8,**} (649 – 821)
RToFK (n = 12)	1'058 (770 – 1'273)	1'005 (690 – 1'160)	859 (726 – 1'313)	807 (598 – 1'133)	703 ^{9,**} (552 – 844)	717 ^{9,**} (578 – 824)
RTR (n = 10)	1'368 ¹⁰ (1'171 – 1'440)	1'349 (1'081 – 1'440)	1'103 ^{**} (789 – 1'347)	936 ^{**} (677 – 1'158)	722 ^{10,**} (526 – 844)	706 ^{10,**} (517 – 883)

¹ n = 48, ² n = 41, ³ n = 36, ⁴ n = 20, ⁵ n = 2, ⁶ n = 9, ⁷ n = 14, ⁸ n = 13, ⁹ n = 7, ¹⁰ n = 8

Bedeutung von *, **, LLV, RLV, RLVT, BDR, RToFK und RTR siehe Tabelle 8

Ruhen bei Kühen mit linksseitiger Labmagenverlagerung

Die Ruhedauer (Medianwert) betrug am Tag 1 910 Minuten (Tab. 13). Sie sank bis zum Tag 4 auf 751 Minuten ab. Bis zum Tag 30 erfolgte eine weitere Reduktion der Ruhedauer auf 721 Minuten pro Tag. Die Ruhedauer zeigte eine signifikante Reduktion vom Tag 1 auf die Tage 3, 4, 14 und 30 ($P < 0.01$).

6.3.3.2. Rechtsseitige Labmagenverlagerung ohne Torsion (n = 21)

Fressen bei Kühen mit rechtsseitiger Labmagenverlagerung ohne Torsion

Die Fressdauer (Medianwert) betrug am Tag 2 196 Minuten (Tab. 8). Sie stieg bis zum Tag 4 auf 204 Minuten an. Bis zum Tag 30 erfolgte ein weiterer Anstieg der Fressdauer auf 235 Minuten pro Tag. Die Fressdauer unterschied sich an den einzelnen Tagen nicht signifikant. Die Anzahl Kauschläge beim Fressen (Medianwert) betrug am Tag 2 12'340 (Tab. 9). Sie stieg bis zum Tag 4 auf 13'157 Kauschläge an. Bis zum Tag 30 erfolgte ein weiteres Ansteigen auf 15'666 Kauschläge pro Tag. Die Anzahl Kauschläge beim Fressen stieg vom Tag 1 bis zum Tag 30 signifikant an ($P < 0.05$).

Wiederkauen bei Kühen mit rechtsseitiger Labmagenverlagerung ohne Torsion

Die Wiederkaudauer (Medianwert) betrug am Tag 1 141 Minuten (Tab. 10). Sie stieg bis zum Tag 4 auf 463 Minuten an. Am Tag 30 lag die Wiederkaudauer bei 441 Minuten pro Tag. Die Wiederkaudauer zeigte eine signifikante Steigerung vom Tag 1 auf die Tage 2, 3, 4, 14 und 30 ($P < 0.01$). Die Anzahl Wiederkauboli pro Tag (Medianwert) betrug am Tag 1 164 (Tab. 11). Sie stieg bis zum Tag 4 auf 539 Wiederkauboli an. Bis zum Tag 30 erfolgte ein weiteres Ansteigen auf 559 Wiederkauboli pro Tag. Die Anzahl Wiederkauboli pro Tag zeigte eine signifikante Steigerung vom Tag 1 auf die Tage 2, 3, 4, 14 und 30 ($P < 0.01$).

Die Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus (Medianwert) betrug am Tag 1 45 Kauschläge pro Wiederkaubolus (Tab. 12). Sie stieg bis zum Tag 4 auf 57

Kauschläge pro Wiederkaubolus an. Bis zum Tag 30 erfolgte ein weiteres Ansteigen auf 59 Kauschläge pro Wiederkaubolus. Die Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus stieg vom Tag 1 bis zum Tag 30 signifikant an (je $P < 0.01$).

Ruhen bei Kühen mit rechtsseitiger Labmagenverlagerung ohne Torsion

Die Ruhedauer (Medianwert) betrug am Tag 1 1'311 Minuten (Tab. 13). Sie sank bis zum Tag 5 auf 753 Minuten ab. Bis zum Tag 30 erfolgte eine weitere Reduktion der Ruhedauer auf 711 Minuten pro Tag. Die Ruhedauer zeigte eine signifikante Reduktion vom Tag 1 auf die Tage 2, 3, 4, 14 und 30 ($P < 0.01$).

6.3.3.3. Rechtsseitige Labmagenverlagerung mit Torsion (n = 6)

Fressen bei Kühen mit rechtsseitiger Labmagenverlagerung mit Torsion

Die Fressdauer (Medianwert) betrug am Tag 2 175 Minuten (Tab. 8). Sie stieg bis zum Tag 4 auf 283 Minuten an. Am Tag 14 lag die Fressdauer bei 207 Minuten. Die Anzahl Kauschläge beim Fressen (Medianwert) betrug am Tag 2 8'226 (Tab. 9). Sie stieg bis zum Tag 4 auf 13'110 an. Am Tag 14 lag die Anzahl Kauschläge bei 13'110. Die Fressdauer und die Anzahl Kauschläge unterschieden sich an den einzelnen Tagen nicht signifikant.

Wiederkauen bei Kühen mit rechtsseitiger Labmagenverlagerung mit Torsion

Die Wiederkaudauer (Medianwert) betrug am Tag 1 102 Minuten (Tab. 10). Sie stieg bis zum Tag 4 auf 478 Minuten an. Am Tag 14 lag die Wiederkaudauer bei 450 Minuten. Die Wiederkaudauer zeigte eine signifikante Steigerung vom Tag 1 auf die Tage 2, 3, 4, 14 und 30 ($P < 0.01$). Die Anzahl Wiederkauboli pro Tag (Medianwert) betrug am Tag 1 135 (Tab. 11). Sie stieg bis zum Tag 4 auf 516 Wiederkauboli an. Bis zum Tag 14 erfolgte ein weiteres Ansteigen auf 612 Wiederkauboli pro Tag. Die Anzahl Wiederkauboli pro Tag zeigte eine signifikante Steigerung vom Tag 1 auf die Tage 2, 3, 4, 14 und 30 ($P < 0.01$). Die Anzahl

Kauschläge pro Wiederkaubolus (Medianwert) betrug am Tag 1 62 (Tab. 12). Sie stieg bis zum Tag 4 auf 64 Kauschläge pro Wiederkaubolus an. Bis zum Tag 14 erfolgte ein weiteres Ansteigen auf 72 Kauschläge pro Wiederkaubolus. Die Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus unterschied sich an den einzelnen Tagen nicht signifikant.

Ruhen bei Kühen mit rechtsseitiger Labmagenverlagerung mit Torsion

Die Ruhedauer (Medianwert) betrug am Tag 1 1'312 Minuten (Tab. 13). Sie sank bis zum Tag 4 auf 664 Minuten ab. Am Tag 14 lag die Ruhedauer bei 761 Minuten. Die Ruhedauer zeigte eine signifikante Reduktion vom Tag 1 auf die Tage 2, 3, 4, 14 und 30 ($P < 0.01$).

6.3.3.4. Blinddarmdilatation und -retroflexion (n = 10)

Fressen bei Kühen mit Blinddarmdilatation und -retroflexion

Die Fressdauer (Medianwert) betrug am Tag 2 234 Minuten (Tab. 8). Sie stieg bis zum Tag 4 auf 268 Minuten an. Bis zum Tag 30 erfolgte ein weiterer Anstieg der Fressdauer auf 287 Minuten pro Tag. Die Fressdauer zeigte eine signifikante Steigerung vom Tag 3 auf die Tage 14 ($P < 0.01$) und 30 ($P < 0.05$). Die Anzahl Kauschläge beim Fressen (Medianwert) betrug am Tag 2 14'337 (Tab. 9). Sie stieg bis zum Tag 4 auf 16'648 an. Bis zum Tag 30 erfolgte ein weiteres Ansteigen auf 19'240 Kauschläge. Die Anzahl Kauschläge beim Fressen zeigte eine signifikante Steigerung vom Tag 3 auf die Tage 14 ($P < 0.01$) und 30 ($P < 0.05$).

Wiederkauen bei Kühen mit Blinddarmdilatation und -retroflexion

Die Wiederkaudauer (Medianwert) betrug am Tag 1 232 Minuten (Tab. 10). Sie stieg bis zum Tag 4 auf 446 Minuten an. Am Tag 30 lag die Wiederkaudauer bei 443 Minuten. Die Wiederkaudauer zeigte eine signifikante Steigerung vom Tag 1 auf die Tage 3, 4, 14 und 30 (je $P < 0.01$). Die Anzahl Wiederkauboli pro Tag (Medianwerte) betrug am Tag 1 326 (Tab. 11). Sie stieg bis zum Tag 4 auf 486

Wiederkauboli an. Bis zum Tag 30 erfolgte ein weiteres Ansteigen auf 523 Wiederkauboli pro Tag. Die Anzahl Wiederkauboli pro Tag stieg vom Tag 1 auf die Tage 3 ($P < 0.05$), 4, 14 und 30 (je $P < 0.01$) signifikant an. Die Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus (Medianwert) betrug am Tag 1 43 (Tab. 12). Sie stieg bis zum Tag 4 auf 61 Kauschläge pro Wiederkaubolus an. Bis zum Tag 30 lag die Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus bei 62. Die Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus zeigte eine signifikante Zunahme vom Tag 1 auf die Tage 4, 14 und 30 (je $P < 0.01$).

Ruhen bei Kühen mit Blinddarmdilatation und -retroflexion

Bei den Kühen mit Blinddarmdilatation und -retroflexion betrug die mittlere Ruhedauer (Medianwert) am Tag 1 1'208 Minuten (Tab. 13). Sie sank bis zum Tag 4 auf 695 Minuten ab. Am Tag 30 lag die Ruhedauer bei 700 Minuten. Die Ruhedauer nahm vom Tag 1 auf die Tage 3, 4, 14 und 30 signifikant ab (je $P < 0.01$).

6.3.3.5. Ileus (n = 15)

Fressen bei Kühen mit Ileus

Die Fressdauer (Medianwert) betrug am Tag 2 153 Minuten (Tab. 8). Sie stieg bis zum Tag 4 auf 204 Minuten an. Bis zum Tag 30 erfolgte ein weiterer Anstieg der Fressdauer auf 264 Minuten pro Tag. Die Fressdauer zeigte eine signifikante Steigerung vom Tag 1 auf die Tage 14 und 30 ($P < 0.05$). Die Anzahl Kauschläge beim Fressen (Medianwert) betrug am Tag 2 10'137 (Tab. 9). Sie stieg bis zum Tag 4 auf 12'667 an. Bis zum Tag 30 erfolgte ein weiteres Ansteigen auf 17'985 Kauschläge. Die Anzahl Kauschläge nahm vom Tag 2 auf die Tage 14 ($P < 0.01$) und 30 ($P < 0.05$) und von Tag 3 auf Tag 14 ($P < 0.05$) signifikant zu.

Wiederkauen bei Kühen mit Ileus

Die Wiederkaudauer (Medianwert) betrug am Tag 1 98 Minuten (Tab. 10). Sie stieg innerhalb von 4 Tagen auf 395 Minuten an. Am Tag 30 lag die Wiederkau-

dauer bei 443 Minuten pro Tag. Die Wiederkaudauer zeigte ein signifikantes Ansteigen vom Tag 1 auf die Tage 2, 3, 4, 14 und 30 (je $P < 0.01$). Die Anzahl Wiederkauboli pro Tag (Medianwert) betrug am Tag 1 127 (Tab. 11). Sie stieg bis zum Tag 4 auf 510 Wiederkauboli an. Bis zum Tag 30 erfolgte ein weiteres Ansteigen auf 551 Wiederkauboli pro Tag. Die Anzahl Wiederkauboli pro Tag vergrößerte sich vom Tag 1 auf die Tage 2, 3, 4, 14 und 30 signifikant (je $P < 0.01$). Die Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus (Medianwert) betrug am Tag 1 42 (Tab. 12). Sie stieg bis zum Tag 4 auf 47 Kauschläge pro Wiederkaubolus an. Bis zum Tag 30 erfolgte ein weiteres Ansteigen auf 52 Kauschläge pro Wiederkaubolus. Die Anzahl der Kauschläge pro Wiederkaubolus erhöhte sich vom Tag 1 auf die Tage 14 und 30 signifikant (je $P < 0.01$).

Ruhen bei Kühen mit Ileus

Die Ruhedauer (Medianwert) betrug am Tag 1 1'342 Minuten (Tab. 13). Sie sank bis zum Tag 4 auf 814 Minuten pro Tag ab. Bis zum Tag 30 erfolgte eine weitere Reduktion der Ruhedauer auf 741 Minuten. Die Ruhedauer wurde vom Tag 1 auf die Tage 2, 3, 4, 14 und 30 signifikant kürzer (je $P < 0.01$).

6.3.3.6. Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper (n = 12)

Fressen bei Kühen mit Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper

Die Fressdauer (Medianwert) betrug am Tag 1 168 Minuten (Tab. 8). Sie stieg bis zum Tag 4 auf 232 Minuten an. Bis zum Tag 30 erfolgte ein weiterer Anstieg auf 294 Minuten pro Tag. Die Fressdauer zeigte eine signifikante Zunahme vom Tag 1 auf die Tage 14 und 30 ($P < 0.01$). Die Anzahl Kauschläge beim Fressen (Medianwert) betrug am Tag 1 10'836 (Tab. 9). Sie stieg bis zum Tag 4 auf 14'788 an. Bis zum Tag 30 erfolgte ein weiteres Ansteigen auf 18'885 Kauschläge. Die Anzahl Kauschläge beim Fressen wurde vom Tag 1 bis zum Tag 14 signifikant größer ($P < 0.05$).

Wiederkauen bei Kühen mit Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper

Die Wiederkaudauer (Medianwert) betrug am Tag 1 233 Minuten (Tab. 10). Sie stieg innerhalb von 4 Tagen auf 396 Minuten. Bis zum Tag 30 kam es mit 459 Minuten zu einer weiteren Zunahme der Wiederkaudauer. Die Wiederkaudauer verlängerte sich vom Tag 1 auf die Tage 14 und 30 signifikant (je $P < 0.01$). Die Anzahl Wiederkauboli pro Tag (Medianwert) betrug am Tag 1 427 (Tab. 11). Sie stieg bis zum Tag 4 auf 479 an. Bis zum Tag 30 erfolgte ein weiteres Ansteigen auf 582 Wiederkauboli pro Tag. Die Anzahl Wiederkauboli unterschied sich an den einzelnen Tagen nicht signifikant. Die Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus (Medianwert) betrug am Tag 1 40 (Tab. 12). Sie stieg bis zum Tag 4 auf 49 Kauschläge pro Wiederkaubolus an. Bis zum Tag 30 erfolgte ein weiteres Ansteigen auf 62 Kauschläge pro Wiederkaubolus. Die Anzahl der Kauschläge pro Wiederkaubolus nahm vom Tag 1 auf Tag 30 signifikant zu ($P < 0.05$).

Ruhen bei Kühen mit Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper

Die Ruhedauer (Medianwert) betrug am Tag 1 1'058 Minuten (Tab. 13). Sie sank innerhalb von 4 Tagen auf 807 Minuten ab. Bis zum Tag 30 erfolgte eine weitere Verkürzung der Ruhedauer auf 717 Minuten pro Tag. Vom Tag 1 zu den Tagen 14 und 30 war die Reduktion signifikant (je $P < 0.01$).

6.3.3.7. Reticuloperitonitis traumatica mit steckendem Fremdkörper nach Ruminotomie (n = 10)

Fressen bei Kühen mit Reticuloperitonitis traumatica mit steckendem Fremdkörper nach Ruminotomie

Die Fressdauer (Medianwert) betrug am Tag 3 176 und am Tag 4 236 Minuten (Tab. 8). Bis zum Tag 30 erfolgte ein weiterer Anstieg der täglichen Fressdauer auf 261 Minuten. Die Fressdauer unterschied sich an den einzelnen Tagen nicht

signifikant. Die Anzahl Kauschläge beim Fressen (Medianwert) betrug am Tag 3 11'594 (Tab. 9) und am Tag 4 14'717. Bis zum Tag 30 erfolgte ein weiteres Ansteigen auf 16'994 Kauschläge. Die Anzahl Kauschläge beim Fressen unterschied sich an den einzelnen Tagen nicht signifikant.

Wiederkauen bei Kühen mit Reticuloperitonitis traumatica mit steckendem Fremdkörper nach Ruminotomie

Die Wiederkaudauer (Medianwert) betrug am Tag 1 53 Minuten (Tab. 10). Sie stieg bis zum Tag 4 auf 284 Minuten an. Am Tag 30 lag die Wiederkaudauer bei 479 Minuten. Die Wiederkaudauer zeigte eine signifikante Steigerung vom Tag 1 auf die Tage 4 ($P < 0.05$), 14 und 30 (je $P < 0.01$). Die Anzahl Wiederkauboli pro Tag (Medianwert) betrug am Tag 1 102 (Tab. 11). Sie stieg bis zum Tag 4 auf 343 Wiederkauboli an. Bis zum Tag 30 erfolgte ein weiteres Ansteigen auf 584 Wiederkauboli pro Tag. Die Anzahl Wiederkauboli pro Tag nahm vom Tag 1 auf die Tage 4 ($P < 0.05$), 14 und 30 (je $P < 0.01$) signifikant zu. Die Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus (Medianwert) betrug am Tag 1 26 (Tab. 12). Sie stieg bis zum Tag 4 auf 46 an. Bis zum Tag 30 erfolgte ein weiteres Ansteigen auf 57 Kauschläge pro Wiederkaubolus. Die Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus erhöhte sich vom Tag 1 auf die Tage 14 und 30 signifikant (je $P < 0.01$).

Ruhen bei Kühen mit Reticuloperitonitis traumatica mit steckendem Fremdkörper nach Ruminotomie

Die Ruhedauer (Medianwert) betrug am Tag 1 1'368 Minuten (Tab. 13). Sie sank bis zum Tag 4 auf 936 Minuten ab. Bis zum Tag 30 erfolgte eine weitere Reduktion der Ruhedauer auf 706 Minuten pro Tag. Die Ruhedauer nahm vom Tag 1 auf die Tage 3 und 4 signifikant ab (je $P < 0.01$).

6.4. Vergleich zwischen den gesunden und kranken Kühen

6.4.1. Fressen

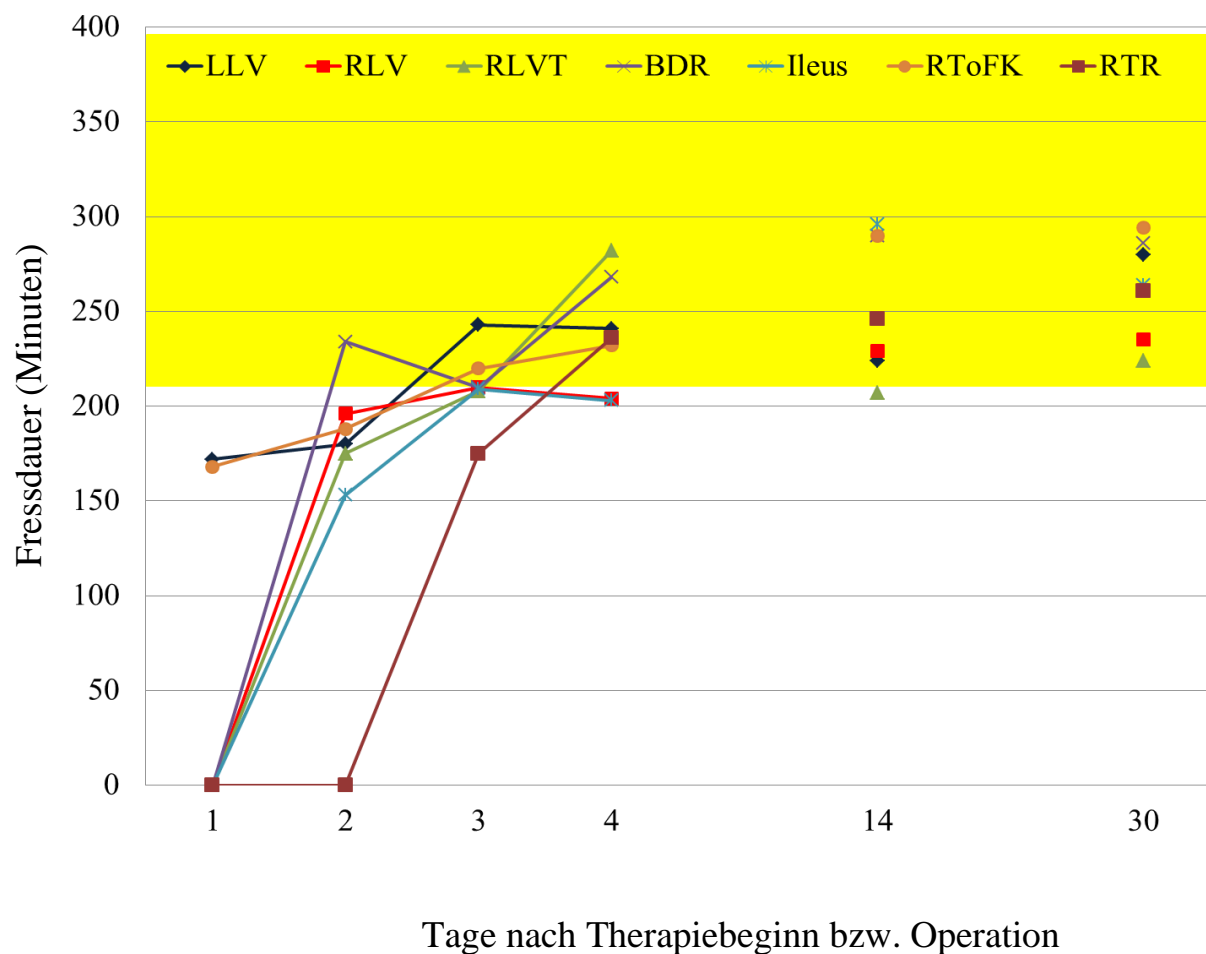
6.4.1.1. Fressdauer

Der anhand der gesunden Kontrolltiere (Gruppe A) berechnete Normalbereich ($\bar{x} \pm 2s = 303.2 \pm 91.42$) lag für die Fressdauer zwischen 212 und 395 Minuten (Abb. 2). Bei allen Krankheitsgruppen lag die Fressdauer (Median) am Tag 1 unterhalb des Normalbereichs. Bei den Kühen mit Blinddarmdilatation und -retroflexion lag die Fressdauer ab dem Tag 2 im Normalbereich (Differenz zu den Kontrolltieren $P < 0.01$ an den Tagen 2 und 3), bei den Kühen mit linksseitiger Labmagenverlagerung ab dem Tag 3 (Differenz zu den Kontrolltieren $P < 0.01$ an den Tagen 1 bis 14), ebenso bei denjenigen mit Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper (Differenz zu den Kontrolltieren $P < 0.01$ an den Tagen 1 bis 3). Bei den Kühen nach Ruminotomie aufgrund eines steckenden Fremdkörpers lag die Fressdauer ab dem Tag 4 im Normalbereich (Differenz zu den Kontrolltieren $P < 0.01$ am Tag 3), ebenso bei den Kühen mit rechtsseitiger Labmagenverlagerung mit Torsion (Differenz zu den Kontrolltieren $P < 0.05$ bzw. $P < 0.01$ an den Tagen 3, 14 und 30), bei diesen am Tag 14 etwas darunter; bei denjenigen mit rechtsseitiger Labmagenverlagerung ohne Torsion ab dem Tag 14 (Differenz zu den Kontrolltieren $P < 0.01$ an den Tagen 1 bis 14), ebenso bei den Kühen mit Ileus (Differenz zu den Kontrolltieren $P < 0.05$ bzw. $P < 0.01$ an den Tagen 2 bis 14).

6.4.1.2. Kauschläge beim Fressen

Der anhand der gesunden Kontrolltiere (Gruppe A) berechnete Normalbereich ($\bar{x} \pm 2s = 19'808.2 \pm 6'706.99$) lag für die Anzahl Kauschläge beim Fressen zwischen 13'101 und 26'515 Kauschläge (Abb. 3). Bei allen Krankheitsgruppen lag die Anzahl Kauschläge beim Fressen (Median) an den Tagen 1 und 2 unterhalb des Normalbereichs. Bei den Kühen mit linksseitiger Labmagenverlagerung (Differenz zu den Kontrolltieren $P < 0.01$ an den Tagen 1 bis 14), rechtsseitiger Labmagenverlagerung ohne Torsion (Differenz zu den Kontrolltieren $P < 0.01$ an den Tagen 2 bis

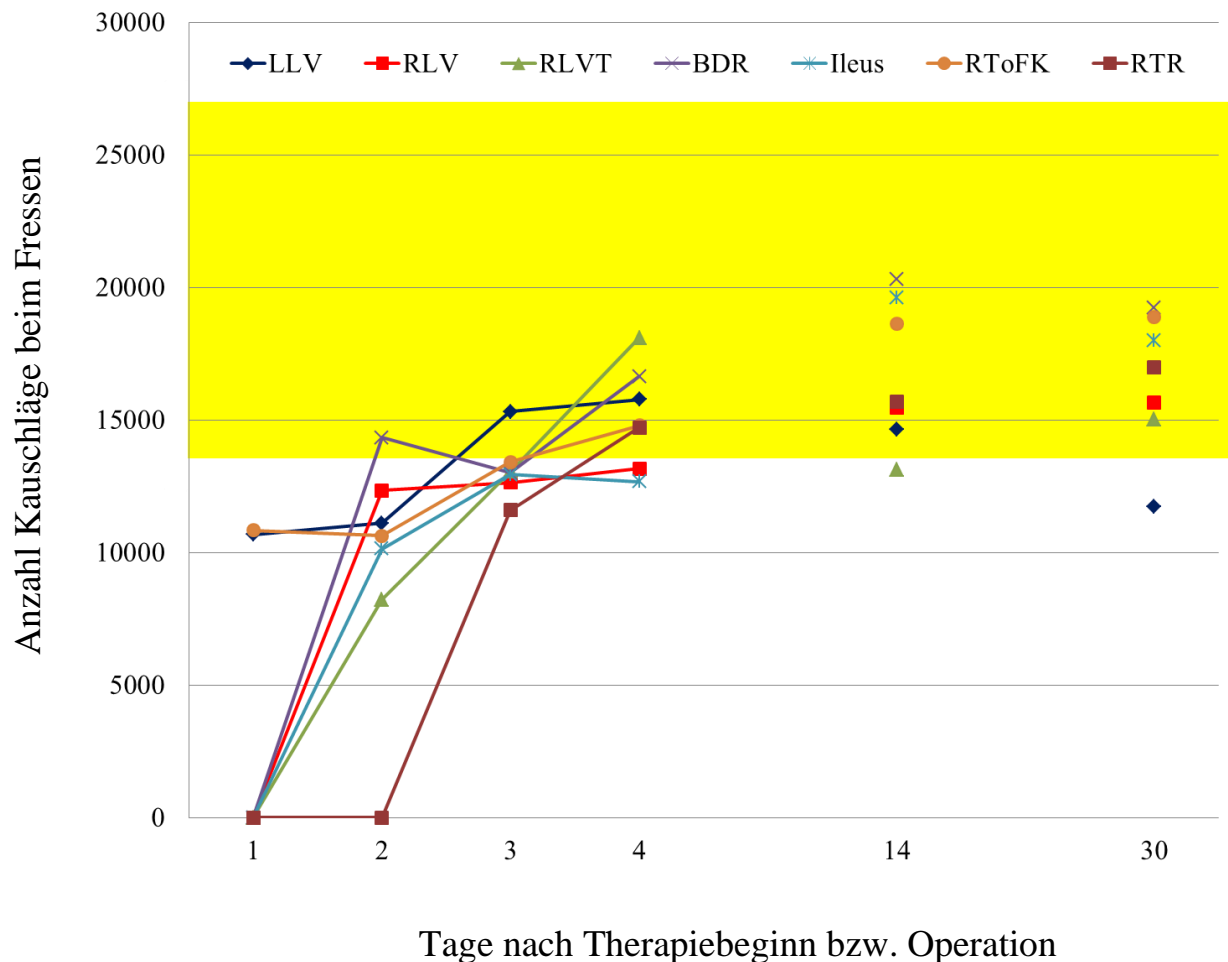
Abb. 2: Fressdauer (in Minuten) bei Kühen mit verschiedenen Erkrankungen an den Tagen 1 bis 30 nach Therapiebeginn bzw. Operation



LLV Linksseitige Labmagenverlagerung (n = 49), RLV Rechtsseitige Labmagenverlagerung (n = 21), RLVT Rechtsseitige Labmagenverlagerung mit Torsion (n = 6), BDR Blinddarmdilatation und -retroflexion (n = 10), Ileus (n = 15), RToFK Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper (n = 12), RTR Reticuloperitonitis traumatica mit steckendem Fremdkörper nach Ruminotomie (n = 10)

Gelb markierte Fläche = Normalbereich (212 bis 395 Minuten), errechnet aus dem Mittelwert und der zweifachen Standardabweichung ($\bar{x} \pm 2s = 303.2 \pm 91.42$) der gesunden Kontrolltiere (Gruppe A)

Abb. 3: Anzahl Kauschläge beim Fressen bei Kühen mit verschiedenen Erkrankungen an den Tagen 1 bis 30 nach Therapiebeginn bzw. Operation



LLV Linksseitige Labmagenverlagerung (n = 49), RLV Rechtsseitige Labmagenverlagerung (n = 21), RLVT Rechtsseitige Labmagenverlagerung mit Torsion (n = 6), BDR Blinddarmdilatation und -retroflexion (n = 10), Ileus (n = 15), RToFK Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper (n = 12), RTR Reticuloperitonitis traumatica mit steckendem Fremdkörper nach Ruminotomie (n = 10)

Gelb markierte Fläche = Normalbereich (13'101 - 26'515 Kauschläge), errechnet aus dem Mittelwert und der zweifachen Standardabweichung ($\bar{x} \pm 2s = 19'808.2 \pm 6'706.99$) der gesunden Kontrolltiere (Gruppe A)

14) und Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper (Differenz zu den Kontrolltieren $P < 0.01$ an den Tagen 1 bis 3) befand sich die Anzahl Kauschläge beim Fressen ab dem Tag 3 im Normalbereich. Bei den Kühen mit rechtsseitiger Labmagenverlagerung mit Torsion (Differenz zu den Kontrolltieren $P < 0.05$ bzw. $P < 0.01$ an den Tagen 3, 14 und 30), Blinddarmdilatation und -retroflexion (Differenz zu den Kontrolltieren $P < 0.01$ an den Tagen 2 und 3) und nach Ruminotomie aufgrund eines steckenden Fremdkörpers (Differenz zu den Kontrolltieren $P < 0.01$ am Tag 3) dauerte es 4 Tage und bei denjenigen mit Ileus 14 Tage, bis sich die Anzahl Kauschläge im Normalbereich befand (Differenz zu den Kontrolltieren $P < 0.05$ bzw. $P < 0.01$ an den Tagen 2 bis 4 und 30).

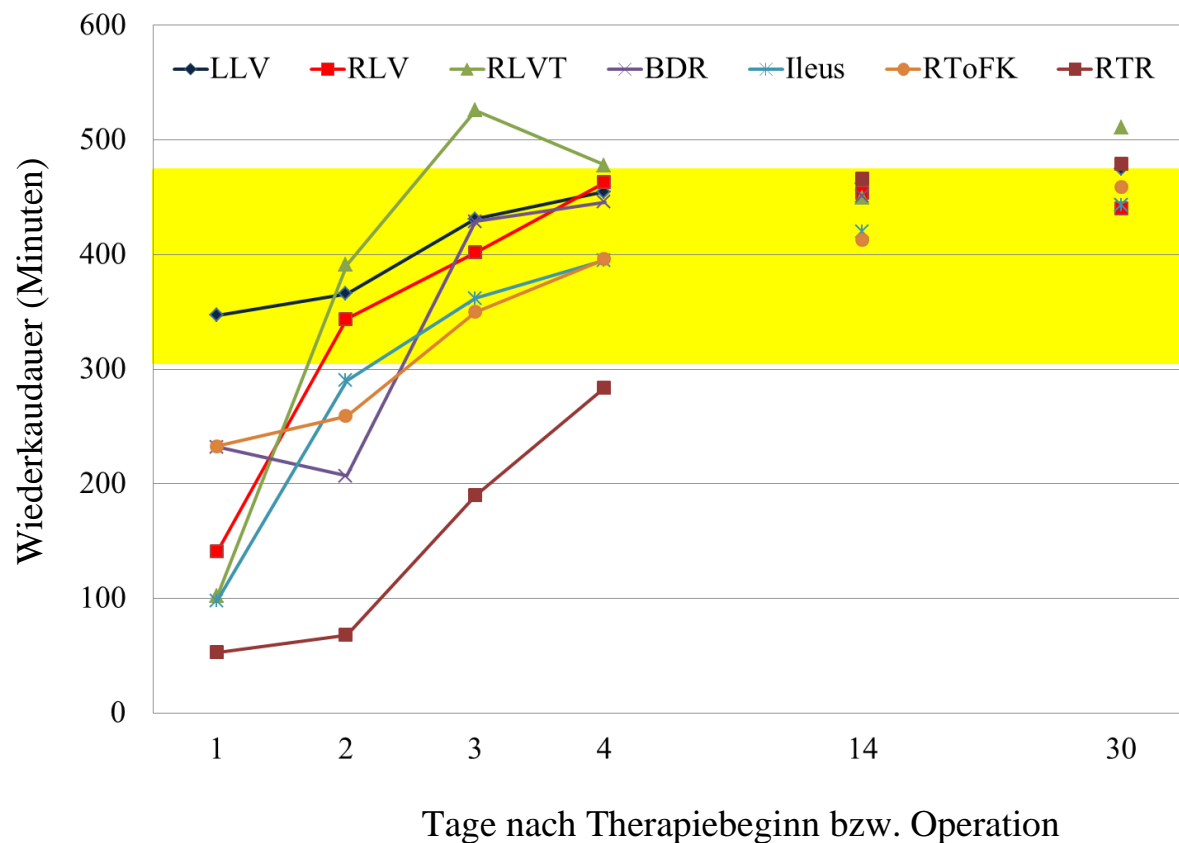
6.4.2. Wiederkauen

6.4.2.1. Gesamtdauer des Wiederkauens

Der anhand der gesunden Kontrolltiere (Gruppe A) berechnete Normalbereich ($\bar{x} \pm 2s = 387.7 \pm 83.64$) lag für die Wiederkaudauer zwischen 304 und 471 Minuten (Abb. 4). Bei den verschiedenen Krankheitsgruppen lag die Wiederkaudauer (Median) am Tag 1 unterhalb des Normalbereichs. Die einzige Ausnahme bildeten die Kühe mit linksseitiger Labmagenverlagerung, bei denen die Wiederkaudauer bereits am Tag 1 im Normalbereich (Differenz zu den Kontrolltieren $P < 0.05$ an den Tagen 14 und 30) war. Bei den Kühen mit rechtsseitiger Labmagenverlagerung lag die Wiederkaudauer ab dem Tag 2 im Normalbereich (Differenz zu den Kontrolltieren $P < 0.05$ bzw. $P < 0.01$ an den Tagen 1, 14 und 30). Bei den Kühen mit Blinddarmdilatation und -retroflexion (Differenz zu den Kontrolltieren $P < 0.01$ an den Tagen 1, 2, 4, 14 und 30), Ileus (Differenz zu den Kontrolltieren $P < 0.05$ bzw. $P < 0.01$ an den Tagen 1, 2, 14 und 30) und Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper (Differenz zu den Kontrolltieren $P < 0.05$ bzw. $P < 0.01$ an den Tagen 1 bis 3) befand sich die Wiederkaudauer ab dem Tag 3 im Normalbereich, bei denjenigen nach Ruminotomie aufgrund eines steckenden

Fremdkörpers ab dem Tag 14 (Differenz zu den Kontrolltieren $P < 0.01$ an den Tagen 1 bis 30).

Abb. 4: Wiederkaudauer (in Minuten) bei Kühen mit verschiedenen Erkrankungen an den Tagen 1 bis 30 nach Therapiebeginn bzw. Operation



LLV Linksseitige Labmagenverlagerung (n = 49), RLV Rechtsseitige Labmagenverlagerung (n = 21), RLVT Rechtsseitige Labmagenverlagerung mit Torsion (n = 6), BDR Blinddarmdilatation und -retroflexion (n = 10), Ileus (n = 15), RToFK Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper (n = 12), RTR Reticuloperitonitis traumatica mit steckendem Fremdkörper nach Ruminotomie (n = 10)

Gelb markierte Fläche = Normalbereich (304 - 471 Minuten), errechnet aus dem Mittelwert und der zweifachen Standardabweichung ($\bar{x} \pm 2s = 387.7 \pm 83.64$) der gesunden Kontrolltiere (Gruppe A)

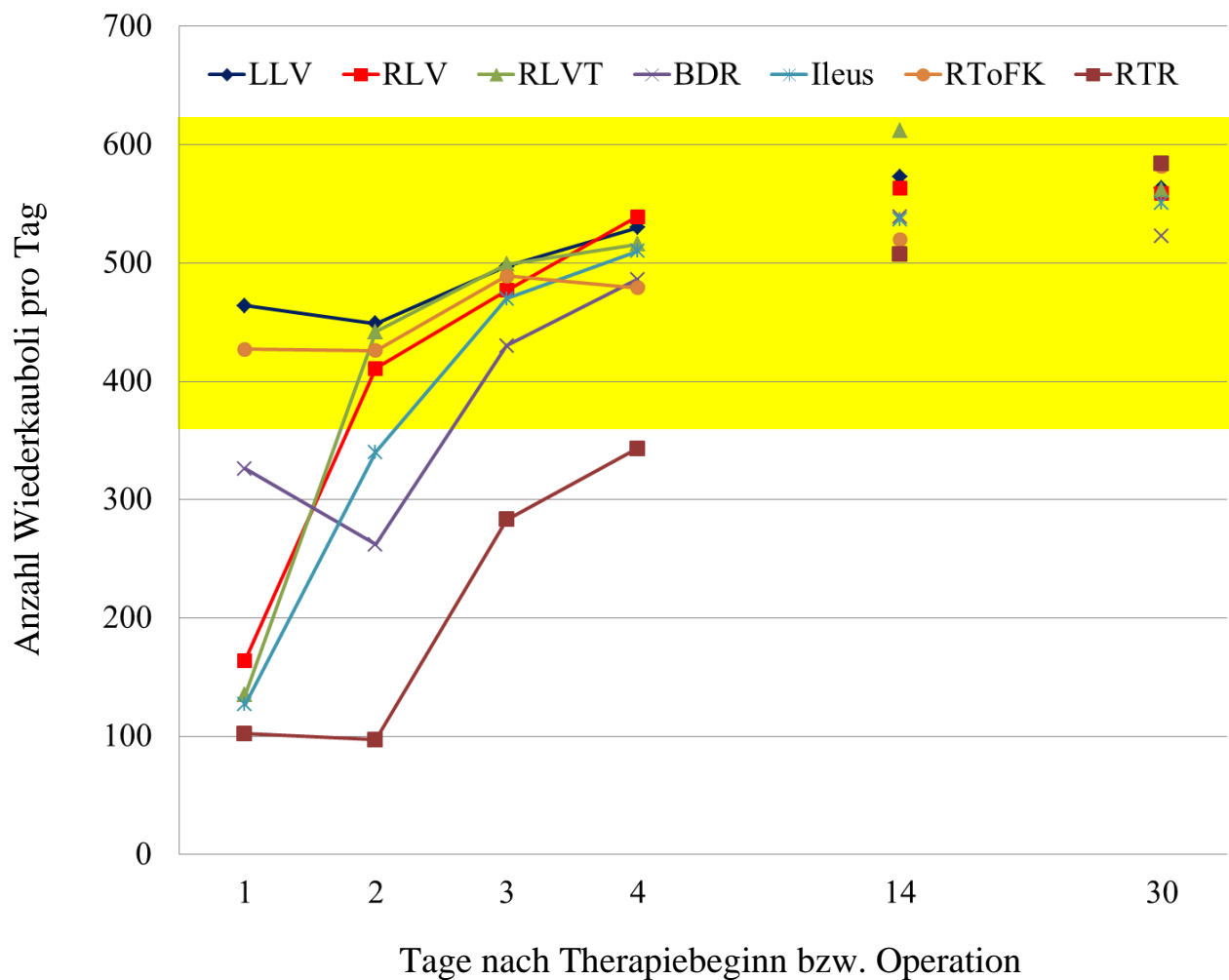
6.4.2.2. Anzahl Wiederkauboli

Der anhand der gesunden Kontrolltiere (Gruppe A) berechnete Normalbereich ($\bar{x} \pm 2s = 488.1 \pm 122.56$) lag für die Anzahl Wiederkauboli zwischen 366 und 611 Wiederkauboli (Abb. 5). Bis auf die Kühe mit linksseitiger Labmagenverlagerung (Differenz zu den Kontrolltieren $P < 0.01$ am Tag 30) und Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper (Differenz zu den Kontrolltieren $P < 0.05$ bzw. $P < 0.01$ an den Tagen 1 und 30) lag die Anzahl Wiederkauboli (Median) bei allen Krankheitsgruppen am Tag 1 unterhalb des Normalbereichs. Bei den Kühen mit linksseitiger Labmagenverlagerung und Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper befand sich die Anzahl Wiederkauboli schon am Tag 1 im Normalbereich. Bei den Kühen mit rechtsseitiger Labmagenverlagerung ohne Torsion (Differenz zu den Kontrolltieren $P < 0.05$ bzw. $P < 0.01$ an den Tagen 1, 2, 14 und 30) und mit Torsion (Differenz zu den Kontrolltieren $P < 0.01$ an den Tagen 1, 14 und 30) dauerte es zwei Tage, bis die Anzahl Wiederkauboli den Normalbereich erreicht hatte. Bei den Kühen mit Blinddarmdilatation und -retroflexion (Differenz zu den Kontrolltieren $P < 0.05$ bzw. $P < 0.01$ an den Tagen 1, 2 und 14) und Ileus (Differenz zu den Kontrolltieren $P < 0.05$ bzw. $P < 0.01$ an den Tagen 1, 2, 14 und 30) lag sie ab dem Tag 3 und bei denjenigen nach Ruminotomie aufgrund eines steckenden Fremdkörpers ab dem Tag 14 (Differenz zu den Kontrolltieren $P < 0.01$ an den Tagen 1, 2, 3, 14 und 30) im Normalbereich.

6.4.2.3. Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus

Das anhand der gesunden Kontrolltiere (Gruppe A) berechnete 90%-Vertrauensintervall (Median = 55) lag für die Anzahl Kauschläge pro Bolus zwischen 53 und 56 Kauschläge pro Wiederkaubolus (Abb. 6). Mit Ausnahme der wegen rechtsseitiger Labmagenverlagerung mit Torsion operierten Kühe lag die Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus (Median) am Tag 1 unterhalb des Normalbereichs (Differenz zu Kontrolltieren $P < 0.05$ bzw. $P < 0.01$ an den Tagen 1, 3, 4, 14

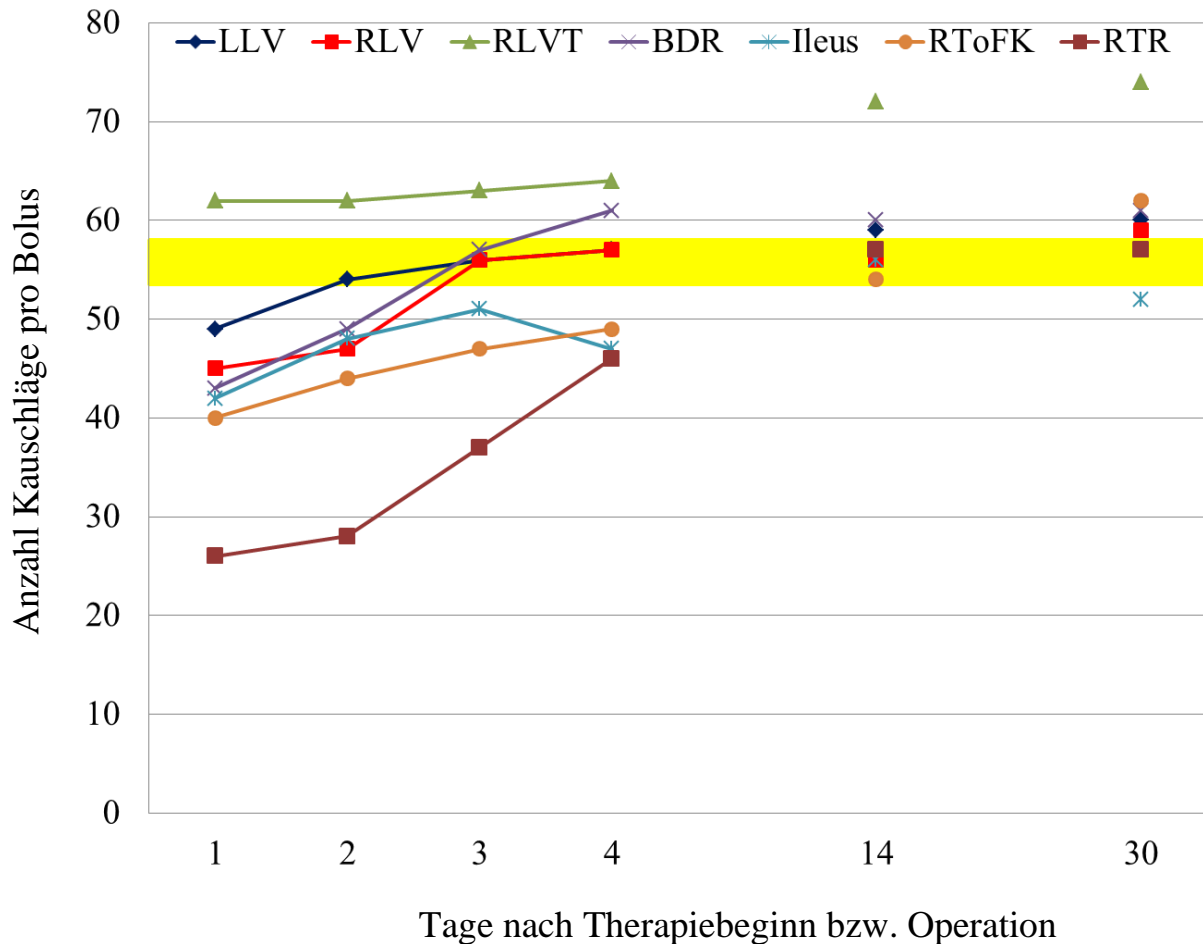
Abb. 5: Anzahl Wiederkauboli pro Tag bei Kühen mit verschiedenen Erkrankungen an den Tagen 1 bis 30 nach Therapiebeginn bzw. Operation



LLV Linksseitige Labmagenverlagerung (n = 49), RLV Rechtsseitige Labmagenverlagerung (n = 21), RLVT Rechtsseitige Labmagenverlagerung mit Torsion (n = 6), BDR Blinddarmdilatation und -retroflexion (n = 10), Ileus (n = 15), RToFK Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper (n = 12), RTR Reticuloperitonitis traumatica mit steckendem Fremdkörper nach Ruminotomie (n = 10)

Gelb markierte Fläche = Normalbereich (366 – 611 Wiederkauboli), errechnet aus dem Mittelwert und der zweifachen Standardabweichung ($\bar{x} \pm 2s = 488.1 \pm 122.56$) der gesunden Kontrolltiere (Gruppe A)

Abb. 6: Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus (Median) bei Kühen mit verschiedenen Erkrankungen an den Tagen 1 bis 30 nach Therapiebeginn bzw. Operation



LLV Linksseitige Labmagenverlagerung (n = 49), RLV Rechtsseitige Labmagenverlagerung (n = 21), RLVT Rechtsseitige Labmagenverlagerung mit Torsion (n = 6), BDR Blinddarmdilataion und -retroflexion (n = 10), Ileus (n = 15), RToFK Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper (n = 12), RTR Reticuloperitonitis traumatica mit steckendem Fremdkörper nach Ruminotomie (n = 10)

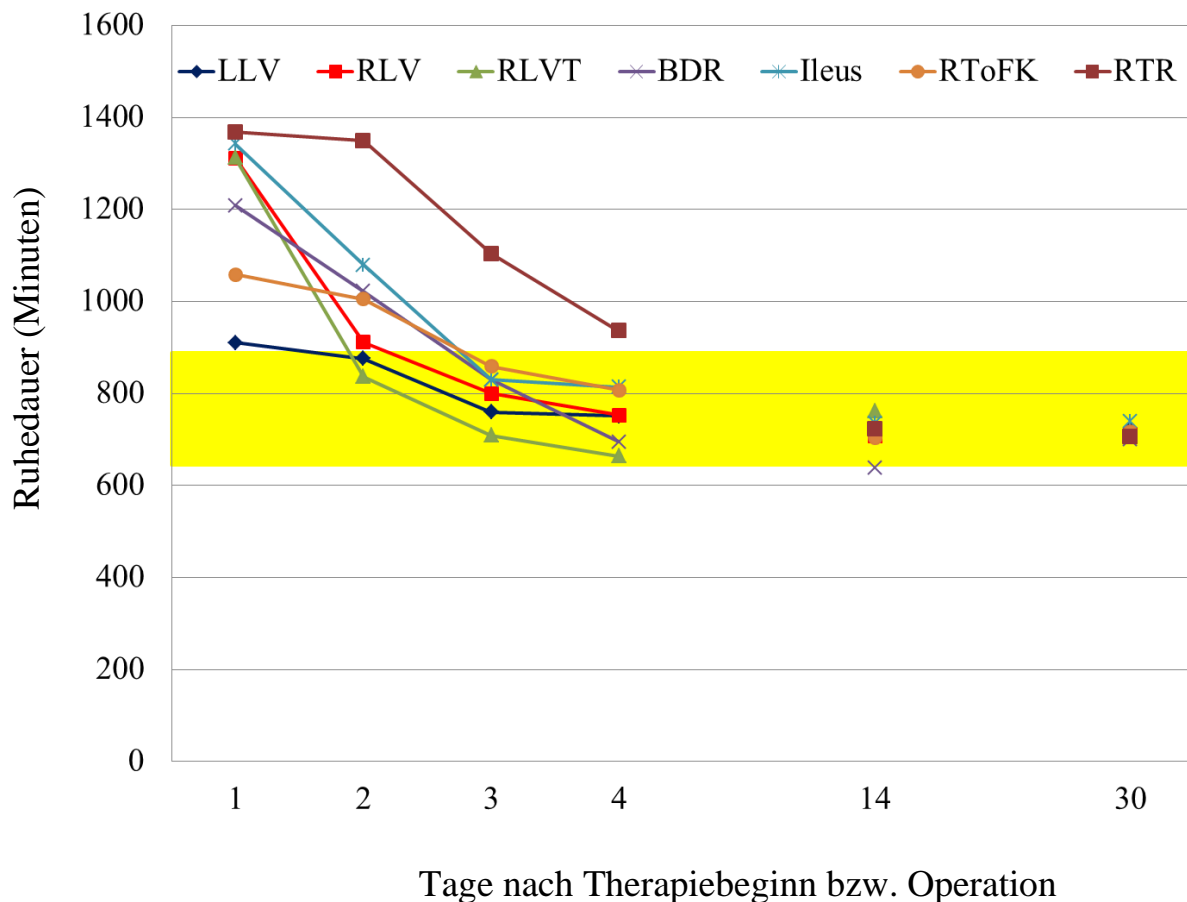
Gelb markierte Fläche = Normalbereich (53 – 57 Kauschläge pro Wiederkaubolus), errechnet aus dem Medianwert und dem 90%-Vertrauensintervall der gesunden Kontrolltiere (Gruppe A)

und 30). Bei den Kühen mit linksseitiger Labmagenverlagerung lag die Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus ab dem Tag 2, bei den Kühen mit rechtsseitiger Labmagenverlagerung ohne Torsion (Differenz zu den Kontrolltieren $P < 0.05$ am Tag 1) und Blinddarmdilatation und -retroflexion (Differenz zu den Kontrolltieren $P < 0.05$ bzw. $P < 0.01$ an den Tagen 1 und 2) ab dem Tag 3 im Normalbereich. Bei den Kühen mit Ileus (Differenz zu den Kontrolltieren $P < 0.05$ bzw. $P < 0.01$ an den Tagen 1 bis 4), Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper (Differenz zu den Kontrolltieren $P < 0.05$ bzw. $P < 0.01$ an den Tagen 1 bis 3) und Ruminotomie (Differenz zu den Kontrolltieren $P < 0.05$ bzw. $P < 0.01$ an den Tagen 1, 2, 3 und 14) dauerte es 14 Tage, bis der Normalbereich erreicht war.

6.4.3. Ruhen

Der anhand der gesunden Kontrolltiere (Gruppe A) berechnete Normalbereich ($\bar{x} \pm 2s = 749.9 \pm 117.10$) lag für die Ruhedauer zwischen 633 und 867 Minuten (Abb. 7). Bei allen Krankheitsgruppen war die Ruhedauer (Median) am Tag 1 oberhalb des Normalbereichs. Bei den Kühen mit rechtsseitiger Labmagenverlagerung mit Torsion lag die Ruhedauer ab dem Tag 2 im Normalbereich (Differenz zu Kontrolltieren $P < 0.01$ an den Tagen 1 und 30). Bei den Kühen mit linksseitiger Labmagenverlagerung und rechtsseitiger Labmagenverlagerung ohne Torsion (Differenz zu Kontrolltieren $P < 0.05$ bzw. $P < 0.01$ an den Tagen 1 und 2), Blinddarmdilatation und -retroflexion (Differenz zu Kontrolltieren $P < 0.05$ bzw. $P < 0.01$ an den Tagen 1, 2, 3 und 14), Ileus (Differenz zu Kontrolltieren $P < 0.05$ bzw. $P < 0.01$ an den Tagen 1 bis 3) und Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper (Differenz zu Kontrolltieren $P < 0.01$ an den Tagen 1 bis 3) wurde der Normalbereich erst am Tag 3 erreicht. Bei den Kühen nach Ruminotomie aufgrund eines steckenden Fremdkörper dauerte es 14 Tage, bis sich die Ruhedauer normalisierte (Differenz zu Kontrolltieren $P < 0.01$ an den Tagen 1 bis 4).

Abb. 7: Ruhedauer (in Minuten) bei Kühen mit verschiedenen Erkrankungen an den Tagen 1 bis 30 nach Therapiebeginn bzw. Operation



LLV Linksseitige Labmagenverlagerung (n = 49), RLV Rechtsseitige Labmagenverlagerung (n = 21), RLVT Rechtsseitige Labmagenverlagerung mit Torsion (n = 6), BDR Blinddarmdilatation und -retroflexion (n = 10), Ileus (n = 15), RToFK Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper (n = 12), RTR Reticuloperitonitis traumatica mit steckendem Fremdkörper nach Ruminotomie (n = 10)

Gelb markierte Fläche = Normalbereich (633 - 867 Minuten), errechnet aus dem Mittelwert und der zweifachen Standardabweichung ($\bar{x} \pm 2s = 749,9 \pm 117,10$) der gesunden Kontrolltiere (Gruppe A)

7. DISKUSSION

7.1. Beurteilung der Datenaufnahme

Die Halftern waren sehr einfach anzulegen und durch die Verstellbarkeit des Genick- und Nasenriemens gut anzupassen. Die Kühe wurden in ihrem physiologischen Fressverhalten durch die Halftern nicht gestört. Sowohl die Halftern als auch die Logger waren sehr widerstandsfähig; lediglich 7 der 22 Halftern und 4 der 23 Logger mussten, meist wegen Kleinigkeiten, einmal repariert werden. In den meisten Fällen löste sich der Stoff der Halftern im Bereich der Verschlussösen. Bei den Loggern lag die Schwachstelle im Verbindungskabel zwischen Sensor und Logger, welches durch grobe Manipulation durch die Kühe ausriss. Aufgrund defekter Halftern fehlte bei 9 Tieren jeweils 1 Tag der Datenaufzeichnung. Die Speicherkapazität der Logger lag bei etwa 40 Tagen, was für die Untersuchungen der hier vorliegenden Arbeit ausreichend war. Bei den Untersuchungen der entlassenen Kühe (Tage 14 und 30) traten immer wieder Probleme auf, so zum Beispiel Vergessen des Anlegens der Halftern durch die Landwirte, fehlerhafte Anpassung der Halftern oder unkorrekte Datenaufnahme. Dadurch konnten die Daten an den Tagen 14 und 30 nicht bei allen Kühen erhoben werden.

7.2. Beurteilung des Auswertungsprogramms

Mit dem Auswertungsprogramm der Firma MSR Electronics GmbH (Seuzach) liessen sich die verschiedenen Aktivitäten Fressen, Wiederkauen und Ruhen anhand ihrer Druckverläufe gut voneinander unterscheiden. Auffällig war jedoch, dass die Genauigkeit der Auswertungen durch das Auswertungsprogramm mit sinkender Amplitude der Druckverläufe ebenfalls sank. Dies zeigte sich besonders bei Kühen, die aufgrund ihres schlechten Allgemeinzustands mit nur sehr zaghafte Kiefebewegungen frassen. Die Druckverläufe der verschiedenen Aktivitäten dieser Tiere lagen teilweise in einem so niedrigen Bereich, dass sie vom Auswertungsprogramm nicht mehr erkannt, unterschieden und ausgewertet werden konnten. Aus diesem Grund konnte ein Teil der Aufzeichnungen nicht in diese Studie

miteinbezogen werden. In vielen Fällen änderten die Kühe ihr Fressverhalten mit steigender Genesung und zeigten an den Folgetagen eine höhere Amplitude der Druckverläufe. In einer Studie zur Validierung des Auswertungsprogramms lag der Mittelwert der Abweichungen der Anzahl Kieferschläge beim Fressen bei 12.0 % (-1.91 bis 31.4 %) (NYDEGGER et al., 2011). Die Validierung der Kieferschläge beim Wiederkauen zeigte eine genügende bis gute Übereinstimmung (NYDEGGER et al., 2011).

7.3. Gruppe A: Fressen und Wiederkauen bei 10 Kühen während 5 Tagen

7.3.1. Fress-, Wiederkau- und Ruhedauer

Die Fressdauer lag an den 5 Tagen der Datenaufnahme zwischen 275 und 319 Minuten. Damit entsprach sie den in der Literatur vorliegenden Angaben (FREER et al., 1962; BEAUCHEMIN, 1991; KRAUSE et al., 2002; AZIZI et al., 2010; GOMEZ und COOK, 2010); sie lag aber deutlich unter den von TRÖSCH (2013) erhobenen Werten. Die Dauer der Futteraufnahme ist stark von der Haltung (GOMEZ und COOK, 2010), der Fütterung (BEAUCHEMIN et al., 1997; KRAUSE et al., 2002; BEAUCHEMIN et al., 2008; DEVRIES und KEYSERLINGK, 2005) und der sozialen Stellung einer Kuh (GRANT und ALBRIGHT, 1995) abhängig. Die Untersuchungen erfolgten im Heimbetrieb, so dass es zu keinen Verhaltensänderungen durch Umstallen der Tiere und Umgewöhnen an eine neue Umgebung kam. Zusätzlich wurden die Daten in der Winterfütterungsperiode aufgenommen und die Tiere wurden deshalb nicht geweidet. Fehlender Weidegang reduziert die Futteraufnahme (PÉREZ-RAMÍREZ et al., 2008). Die Wiederkaudauer lag zwischen 390 und 410 Minuten. Auch diese Werte entsprachen zwar den in der Literatur vorliegenden Werten (BEAUCHEMIN, 1991; KRAUSE et al., 2002); sie lagen aber eher im unteren Bereich. So zeigten Holstein-Friesian-Kühe bei Heufütterung zweier verschiedener Heufaserlängen eine Wiederkaudauer zwischen 460.7 und 506.7 Minuten pro Tag (SUAREZ-MENA et al., 2013); laut TRÖSCH (2013) lag die Wiederkaudauer bei Kühen der Rassen Fleckvieh

und Holstein Friesian zwischen 444 und 480 Minuten. Die Kontrolltiere in der hier vorliegenden Arbeit waren hingegen Braunviehkühe. Nach ZÜRCHER (2014) wiesen Braunviehkühe eine kürzere Wiederkaudauer als Kühe der Rassen Fleckvieh und Holstein Friesian auf. Die Ursache für diesen Unterschied könnte darin liegen, dass Kühe der Rassen Fleckvieh und Holstein Friesian im Allgemeinen auf deutlich mehr Milchleistung gezüchtet werden als Braunviehkühe und wegen der höheren Milchleistung mehr Futter aufnehmen müssen (GRUBER et al., 2006), was wiederum zu einer erhöhten Wiederkaudauer führt. Die Milchleistung der für diese Arbeit untersuchten Braunviehkühe lag allerdings mit durchschnittlich 28 kg deutlich über der von TRÖSCH (2013) mit 22.3 kg angegebenen. Eine weitere Erklärung für die Unterschiede in der Wiederkaudauer könnte die Fütterung sein, da sowohl die Qualität des Heus (SUAREZ-MENA et al., 2013), als auch die dadurch resultierende Pansenfüllung einen Einfluss auf das Wiederkauen ausüben (BEAUCHEMIN, 1991; KASKE, 2005).

7.3.2. Wiederkauboli und Anzahl Kauschläge beim Wiederkauen und Fressen

Die Anzahl Wiederkauboli pro Tag lag zwischen 481 und 508 und damit in dem von GÜRTLER (1974) angegebenen Bereich. Die Anzahl Kauschläge pro Bolus variierte zwischen 54 und 56 Kauschlägen pro Bolus. Auch dieser Wert deckt sich mit den in der Literatur angegebenen Werten (GÜRTLER, 1974). Die Anzahl Kauschläge beim Fressen lag zwischen 18'236 und 20'800 pro Tag. Diese Werte befinden sich deutlich unter den mit 26'400 Kauschlägen pro Tag von GÜRTLER (1974) angegebenen Werten. Die Diskrepanz könnte an der Fütterung liegen. Es ist erwiesen, dass die Anzahl Kauschläge beim Fressen stark von der Qualität des Heus abhängig ist (BEAUCHEMIN et al., 1997).

7.3.3. Anzahl der Fress-, Wiederkau- und Ruheperioden

Das Futter wurde in durchschnittlich 16.3 bis 18.2 Fressperioden aufgenommen, was sich mit den Angaben von BEAUCHEMIN (1991) und TRÖSCH (2013)

deckt. In anderen Studien wurde hingegen eine geringere Anzahl an Fressperioden angegeben, so zum Beispiel 11 Fressperioden täglich bei Holstein-Friesian-Kühen (SENN et al., 1995). Die Anzahl der täglichen Fressperioden hängt auch stark von der Grösse und dem Gewicht eines Tieres ab. Je kleiner ein Tier, desto öfter sucht es den Futterplatz auf, nimmt dabei aber auch kleinere Futtermengen auf (SENN et al., 1995). AIKMAN et al. (2008) untersuchten die Aufnahme von Trockenmasse bei Holstein-Friesian- und Jersey-Kühen in Abhängigkeit vom Körpergewicht. Dabei wurde bei der Aufnahme der Trockenmasse im prozentualen Zusammenhang mit dem Körpergewicht kein Unterschied festgestellt. Laut HEINRICHS und CONRAD (1987) unterscheidet man echte Fressperioden, bei denen die Tiere länger als 6 Minuten lang fressen, und Phasen des Knabbern, in denen Kühe weniger als 6 Minuten an der Futterstation verbringen. Anhand von Videoaufnahmen wurde belegt, dass Kühe eine Futterstation zwischen 2 und 140 Mal am Tag aufsuchen können, ohne dass sie dabei jedes Mal Futter aufnehmen (KRAWCZEL et al., 2012). Die Anzahl Wiederkauphasen lag zwischen 12.9 und 13.8. Auch diese Werte entsprechen den in der Literatur gefundenen Angaben (GÜRTLER, 1974; BEAUCHEMIN, 1991). Mit einem Median von 24 bis 25 Ruheperioden pro Tag lagen die Werte etwas über denen von TRÖSCH (2013). Dieser Unterschied könnte daran liegen, dass die Anzahl der Ruheperioden in der Arbeit von TRÖSCH durch direktes Beobachten der Tiere erhoben wurde, die Werte in der hier vorliegenden Arbeit hingegen durch manuelles Auszählen der unterschiedlichen Aktivitäten anhand der durch die Halftern gewonnenen Daten. Dies könnte zu subjektiven Unterschieden in der Anzahl der Ruhephasen geführt haben.

7.4. Gruppe B: Fressen und Wiederkauen bei 10 Kühen im peripartalen Zeitraum

7.4.1. Fressdauer

Die Fressdauer nahm ab dem Tag 10 vor der Geburt zunehmend ab. Am Tag der Geburt war sie am niedrigsten. Danach stieg die Fressdauer wieder und lag am

Tag 6 wieder in den in der Literatur angegebenen, physiologischen Bereichen (BEAUCHEMIN, 1991; KRAUSE et al., 2002; AZIZI et al., 2010; GOMEZ und COOK, 2010). Auch JOURNET und REMOND (1976) sowie ALLEN et al. (2005) konnten nachweisen, dass die Fressdauer bei trächtigen Tieren in den letzten 10 Tagen vor der Geburt kontinuierlich sinkt und erst 2 bis 3 Tage nach der Geburt wieder ansteigt. 8 Tage nach der Geburt weist der Pansen wieder sein maximales Fassungsvermögen für Wasser auf (STANLEY et al., 1993). Dies lässt sich wohl auch für die Futtermenge vermuten, da die Tiere in diesem Versuch ab dem sechsten Tag nach der Geburt wieder eine physiologische Fressdauer zeigten. Es ist allerdings erwiesen, dass die Pansenkapazität 22 Tage nach der Geburt nur 5 % höher als 61 Tage vor der Kalbung ist, Kühe zu diesem Zeitpunkt aber 69 % mehr Trockenmasse aufnehmen als 61 Tage vor der Geburt (STANLEY et al., 1993). Die Pansenkapazität scheint daher nicht der dominierende Faktor bei der Trockenmasseaufnahme zu sein. STANLEY et al. (1993) gingen davon aus, dass Veränderungen des Bedürfnisses nach bestimmten Nährstoffen und der hormonelle Status einer Kuh bei der Trockenmasseaufnahme eine wichtigere Rolle spielen als die Pansenkapazität selber. Auffällig war, dass die Fressdauer schon am zehnten Tag vor der Kalbung mit 186 Minuten unter den in der Literatur angegebenen physiologischen Werten lag, was sich ebenfalls mit den Angaben von JOURNET und REMOND (1976) deckt. Schon URTON et al. (2005) konnten beobachten, dass die Fressleistung trächtiger Kühe bereits 2 Wochen vor der Geburt um 35 % sank. Zu beachten ist weiterhin, dass trächtige Kühe das Futter kurz vor der Geburt langsamer aufnehmen als nicht trächtige (CAMPLING, 1966; DAS und DAS, 2007). Daher kann davon ausgegangen werden, dass bei ohnehin schon reduzierter Fressdauer weniger Futtermasse als üblicherweise aufgenommen wird. Die Menge des aufgenommenen Futters wurde in diesem Versuch nicht festgehalten. Bemerkenswert waren die starken Unterschiede in der Fressdauer zwischen den einzelnen Tieren. So zeigte eine 14 Jahre alte Kuh am Tag der Geburt eine Fressdauer von nur 46 Minuten, eine 10 Jahre alte hingegen eine solche von 185 Minuten.

Auch in den ersten vier Tagen nach der Geburt unterschied sich die Fressdauer der einzelnen Kühe stark. Am Tag 10 post partum schwankte die Fressdauer zwischen 213 (8.5 Jahre alte Kuh) und 399 Minuten (6.4 Jahre alte Kuh). Zwar ist erwiesen, dass die freiwillige Futteraufnahme von Heu zwischen verschiedenen Individuen deutlich variiert, was durch physiologische Appetitregulatoren erklärbar sein dürfte (CAMPLING et al., 1961). Aber auch soziale Rankkämpfe in Laufställen spielen bei der Futteraufnahme, besonders bei trächtigen Kühen, eine wichtige Rolle (GRANT und ALBRIGHT, 1995). Da die für diese Arbeit verwendeten Tiere allerdings in Anbindehaltung gehalten wurden, kann der Faktor der sozialen Rankkämpfe wohl ausser Acht gelassen werden. Der Faktor der Parität muss hingegen beachtet werden. Es ist erwiesen, dass diese einen signifikanten Einfluss auf die Futteraufnahme ausübt (AZIZI et al., 2010). Die für diese Arbeit untersuchten Tiere befanden sich zwischen der zweiten und elften Laktation (5.0 ± 2.98 Laktationen). Rinder vor der ersten Abkalbung fressen mit signifikant mehr Mahlzeiten und einer längeren Fressdauer (270 bis 325 Minuten) als Kühe mit 2 oder mehr Geburten. Nach mindestens der dritten Geburt weisen Kühe weniger Fressperioden und eine kürzere Fressdauer (214 bis 264 Minuten) auf als davor, wobei sowohl die Fressdauer als auch die Anzahl Fressperioden im Verlauf der Laktation wieder ansteigen (AZIZI et al., 2010). Daher könnten die deutlichen Schwankungen in der Dauer der Futteraufnahme auf das Alter zurückzuführen sein.

7.4.2. Anzahl Kauschläge beim Fressen

Die Anzahl Kauschläge beim Fressen veränderte sich analog wie die Fressdauer. Die Reduktion der Anzahl Kauschläge vor der Geburt lässt sich mit der sinkenden Futteraufnahme erklären. Mit steigender Futteraufnahme nach der Geburt nahm auch die Anzahl Kauschläge beim Fressen wieder zu. Allerdings fiel auch bei den trächtigen Tieren, ähnlich wie bei den kranken Kühen, eine Veränderung der Kieferbewegungen beim Fressen auf. Das vorherrschende Unwohlsein (KASKE, 2005) und die gesteigerte Unruhe (DAS und DAS, 2007; CANGAR et al., 2008)

durch die hohe Trächtigkeit haben vermutlich dazu geführt, dass die Tiere mit weniger Appetit und schwungloseren Kieferbewegungen fressen, und daher nicht alle Kieferschläge beim Fressen einen gleich hohen Ausschlag bei der Datenaufzeichnung zeigten. Dies wiederum erschwerte das korrekte Auswerten der Anzahl Kieferschläge beim Fressen mit dem Auswertungsprogramm, wie das auch schon von NYDEGGER et al. (2011) festgestellt wurde.

7.4.3. Wiederkaudauer

Die Wiederkaudauer sank ab dem Tag 10 vor der Geburt kontinuierlich ab und am Tag der Geburt selbst lag sie unter dem Normbereich (BEAUCHEMIN, 1991; KRAUSE et al., 2002). Bereits am Tag 1 nach der Geburt lag die Wiederkaudauer wieder im physiologischen Bereich (BEAUCHEMIN, 1991; KRAUSE et al., 2002) und stieg danach weiter an. DAS und DAS (2007) stellten fest, dass die Wiederkaudauer mit steigender Gravidität signifikant sank. Die starke Reduktion des Wiederkauens in der letzten Woche vor der Trächtigkeit dürfte wohl mit der steigenden Unruhe der Tiere und dem wachsenden Umfang des Abdomens zusammenhängen (JOURNET und REMOND, 1976; DAS und DAS, 2007). Zusätzlich sinkt, wie schon erwähnt, bei reduzierter Futteraufnahme durch die verringerte Füllung des Retikulorumens und die dadurch reduzierte Aktivität der Dehnungs- und Mechanorezeptoren die Stimulation zum Wiederkauen (BEAUCHEMIN, 1991; KASKE, 2005). Im Weiteren wird auch die Wiederkaudauer durch die Parität beeinflusst. SORIANI et al. (2012) wiesen nach, dass pluripare Kühe in den letzten Tagen vor der Geburt mit 499 Minuten pro Tag mehr wiederkauten als primipare (460 Minuten pro Tag). Auch zeigte sich, dass die Unterschiede in der Wiederkaudauer zwischen pluri- und primiparen Kühen in den ersten zehn Tagen nach der Geburt deutlicher als im späteren Zeitraum waren. Die Beobachtung, dass Kühe in der Hochträchtigkeit länger wiederkauen als nicht trächtige Tiere (CAMPLING, 1966), konnte nicht nachvollzogen werden.

7.4.4. Wiederkauboli und Anzahl Kauschläge beim Wiederkauen

Die Anzahl Wiederkauboli pro Tag veränderte sich analog wie die Wiederkaudauer. Sie lag zu jeder Zeit in dem von GÜRTLER (1974) angegebenen physiologischen Bereich. Die Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus lag an den 10 Tagen vor der Geburt zwischen 57 und 49 und am Tag der Geburt bei 45 Kauschlägen pro Wiederkaubolus. Auch diese Werte decken sich mit den in der Literatur gefundenen Zahlen (GÜRTLER, 1974). Zwar zeigte sich kein signifikanter Unterschied in der Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus; auffällig waren dennoch die kontinuierliche Reduktion der Kauschläge bis zum Tag der Geburt und die anschließende Zunahme auf bis zu 61 Kauschläge pro Bolus. Dies dürfte, wie schon vorher erwähnt, mit der steigenden Unruhe und dem stärker werdenden Unwohlsein der Tiere vor der Geburt zusammenhängen. Nicht nur das Wiederkauen, sondern auch die Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus sind als ein Ausdruck des Wohlbefindens anzusehen (KASKE, 2005). Zusätzlich dürfte es, wie schon bei der Wiederkaudauer beobachtet, durch die reduzierte Futteraufnahme und die dadurch resultierende geringere Pansenfüllung zu weniger Stimulation des Wiederkauens (BEAUCHEMIN, 1991; KASKE, 2005) und dadurch auch zu einer Reduktion der Anzahl Kauschläge gekommen sein. Nach der Kalbung und mit steigendem Wohlbefinden und zunehmender Futteraufnahme stieg die Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus parallel zur Wiederkaudauer deutlich an.

7.4.5. Ruhedauer

Analog zur Reduktion der Fress- und Wiederkaudauer nahm die Ruhedauer zu. Am Tag der Kalbung lag sie bei 1'090 Minuten. Danach verkürzte sich die Ruhedauer zunehmend bis auf 716 Minuten am Tag 10, an welchem sie im gleichen Bereich wie diejenige der Kontrolltiere lag.

7.4.6. Anzahl der Fress-, Wiederkau- und Ruheperioden

Die Anzahl Fressphasen nahm in den Tagen vor der Geburt ab, um dann vom Tag der Geburt bis zum Tag 1 signifikant anzusteigen. Diese Beobachtung deckt sich mit der Vermutung von HUZZEY et al. (2005) und AIKMAN et al. (2008), dass die Anzahl Fressphasen pro Tag vor der Kalbung tendenziell niedriger ist als danach. Am zehnten Tag nach der Kalbung lag die Anzahl Fressperioden in dem in der Literatur angegebenen Bereich (BEAUCHEMIN, 1991; TRÖSCH, 2013) und im gleichen Bereich wie diejenige der Kontrolltiere. Die leichte Reduktion der Anzahl Fressperioden am Tag der Geburt lässt sich mit der ebenfalls an diesem Tag stark reduzierten Fresslust erklären. Eventuell lässt sich die erhöhte Anzahl an Fressperioden nach der Geburt mit einer deutlich gesteigerten Fresslust erklären. Dieser wurden aber durch den immer noch grossen Uterus, welcher den Pansen in dessen Dehnungsvermögen einschränkte, Grenzen gesetzt. Wie schon erwähnt, übt die Futtermenge im Retikulum einen grossen Einfluss auf die Futteraufnahme aus (CAMPLING et al., 1961, KASKE, 2005). Die Kühe scheinen nach der Geburt wohl eine grössere Futtermenge als an den Vortagen aufzunehmen. Dies dürfte aber aufgrund des geringeren Pansenfassungsvermögens in kleineren Portionen erfolgen, was mit einer erhöhten Anzahl an Fressperioden verbunden ist. Auch die Anzahl der Wiederkauperioden zeigte am Tag der Geburt eine deutliche Reduktion. Analog zur reduzierten Wiederkaudauer am Tag der Geburt sank auch die Anzahl der Wiederkauperioden. Ab dem ersten Tag nach der Geburt lag die Anzahl Wiederkauperioden sowohl in dem in der Literatur angegebenen Bereich (GÜRTLER, 1974; BEAUCHEMIN, 1991; TRÖSCH, 2013) als auch im Bereich der Kontrolltiere. Da die Anzahl der Wiederkauperioden der trächtigen Tiere im gleichen Rahmen lag wie diejenige der gesunden Kontrolltiere, kann davon ausgegangen werden, dass die einzelnen Wiederkauperioden bei sinkender Wiederkaudauer zwar nicht in ihrer Zahl, dafür aber in ihrer zeitlichen Dauer abnahmen. Die Anzahl Ruheperioden lag sowohl an den 10 Tagen vor als auch an den 10 Tagen nach der Geburt deutlich über derjenigen der gesunden Kontrolltiere.

7.5. Gruppe C: Fressen und Wiederkauen bei 123 kranken Kühen

7.5.1. Fressdauer

Die Fressdauer lag bei den Kühen mit linksseitiger Labmagenverlagerung erst am Tag 30 im gleichen Bereich wie diejenige der Kontrolltiere, bei Kühen mit rechtsseitiger Labmagenverlagerung ohne Torsion lag die Fressdauer auch am Tag 30 noch knapp unter den Normwerten. Im Gegensatz dazu lag die Fressdauer bei den Kühen mit Blinddarmdilatation und -retroflexion am Tag 4 und bei den Tieren mit Ileus am Tag 14 im gleichen Bereich wie diejenige der Kontrollkühe. Dies lässt sich dadurch erklären, dass die Tiere mit Labmagenverlagerung in vielen Fällen zusätzlich noch weitere Erkrankungen wie Mastitiden, Metritiden, Stoffwechselstörungen oder Lahmheiten aufwiesen, die schon vor dem Klinikeintritt bestanden und danach in vielen Fällen noch weiterer Behandlung bedurften. Die genannten Erkrankungen beeinflussen die Futteraufnahme nachweislich negativ (HUZZEY et al., 2007; GONZÁLES et al., 2008; SIIVONEN et al., 2011; FOGSGAARD et al., 2012; JAWOR et al., 2012), was vermutlich dafür verantwortlich war, dass die Tiere der beiden Gruppen mit Labmagenverlagerung am 30. Tag nach Omentopexie noch eine geringere Fressdauer aufwiesen als diejenigen der anderen Gruppen. Laut einer Studie mit 564 Tieren (ROHN et. al., 2004) zeigten 37.3 % der Kühe mit linksseitiger Labmagenverlagerung und 20.4 % der Kühe mit rechtsseitiger Labmagenverlagerung zusätzlich eine Endometritis. Bei Erkrankungen wie einer Blinddarmdilatation oder einem Ileus, die nicht wie eine Labmagenverlagerung in den meisten Fällen im Zusammenhang mit der Geburt auftraten (VAN WINDEN und KUIPER, 2003; DIRKSEN, 2006), litten die in der vorliegenden Arbeit untersuchten Kühe in den meisten Fällen an keinen zusätzlichen Erkrankungen. Die Kühe, die einer Ruminotomie unterzogen wurden, waren an den Tagen 1 und 2 post operationem gefastet worden. Die Fressdauer lag am Tag 5 wieder im Normalbereich. Bei den Tieren mit Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper war dies am Tag 6 der Fall. Am Tag 7 lag die Fressdauer deutlich unter den Werten der Vortage. Dies ging allerdings mit einer Steigerung der Wie-

derkaudauer einher. Schon SCHIRMANN et al. (2012) beobachteten, dass Kühe eine gesteigerte Fressdauer mit einer kürzeren Wiederkaudauer ausglich und umgekehrt. Die Menge des aufgenommenen Futters wurde in den vorliegenden Untersuchungen allerdings nicht bestimmt. Bei den Aufzeichnungen und bei der Auswertung der Fressdauer der einzelnen Gruppen ist jedoch zu beachten, dass Kühe, die an einer Mastitis leiden, ihr Futter in zeitlich längeren Fressperioden aufnehmen als gesunde Tiere, dabei aber nicht unbedingt mehr Futtermasse zu sich nehmen (SIIVONEN et al., 2011). Auch ist erwiesen, dass Kühe Silage schneller fressen als Heu (BEAUCHEMIN et al., 1997) und dass tierindividuelle Unterschiede eine grosse Rolle bei der Futteraufnahme spielen (HAILU, 2003). So scheinen Kühe grosser Rassen das Futter schneller aufzunehmen als Kühe kleiner Rassen (AIKMAN et al., 2008). Daher ist es auch möglich, dass ein Tier zwar scheinbar mehr Zeit für die Futteraufnahme aufwendet, dabei aber nicht mehr Futtermasse zu sich nimmt als ein Tier mit einer kürzeren Fressdauer.

7.5.2. Anzahl Kauschläge beim Fressen

Die Anzahl Kauschläge beim Fressen stieg mit Zunahme der Fressdauer bei allen Tieren kontinuierlich an. Allerdings fiel während den Versuchen mit den kranken Tieren auf, dass diese das Futter oft nur sehr zaghaft und mit kleinen Kaubewegungen aufnahmen. Der Anstieg der Anzahl Kauschläge ist mit der steigenden Fressdauer erklärbar, genauso wie mit der Veränderung des Fressverhaltens.

7.5.3. Wiederkaudauer

Bei den Kühen mit linksseitiger Labmagenverlagerung lag die Wiederkaudauer ab dem Tag 1 im Normbereich (BEAUCHEMIN, 1991; KRAUSE et al., 2002). Das Gleiche galt für die Kühe mit Blinddarmdilatation und -retroflexion. Bei den Kühen mit rechtsseitiger Labmagenverlagerung und Ileus war dies erst ab dem Tag 2 der Fall. Schon früher wurde nachgewiesen, dass zwischen Kühen nach Omentopexie aufgrund linksseitiger Labmagenverlagerung und gesunden Kontrolltieren

kein signifikanter Unterschied in der Wiederkaudauer bestand (BRAUN et al., unveröffentlichtes Manuskript). Die Tiere nach Laparotomie aufgrund einer rechtsseitigen Labmagenverlagerung, Blinddarmdilatation und eines Ileus wurden am ersten Tag nach der Operation gefastet. Es ist erwiesen, dass die Wiederkaudauer von der Füllung des Retikulumens und der Stimulation von Dehnungs- und Mechanorezeptoren abhängig ist (BEAUCHEMIN, 1991; KASKE, 2005). Bei fehlender Füllung des Pansens durch aufgehobene Futteraufnahme reduziert sich daher die Wiederkaudauer. Alle 5 Gruppen wiesen jedoch spätestens am Tag 2 post operationem wieder eine physiologische Wiederkaudauer auf. Dies liegt vermutlich daran, dass die Tiere direkt nach der Operation mit Flunixin meglumin behandelt wurden. Schmerz, der durch eine Labmagenverlagerung und eine Omentopexie entsteht (MUDRON et al., 1994), hemmt die Futteraufnahme und die Wiederkaudauer (KASKE, 2005; BORDERAS et al., 2008). Dies kann auch für andere Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts und abdominale Eingriffe angenommen werden. Schon von früher ist bekannt, dass Tiere, die nach einer Omentopexie mit Flunixin meglumin behandelt wurden, in den ersten 12 bis 24 Stunden danach eine signifikant höhere Wiederkaudauer zeigten als unbehandelte Tiere (GIESELER, 2006). Die Wiederkaudauer lag bei Tieren nach einer Ruminotomie erst am Tag 4 im gleichen Bereich wie diejenige der Kontrolltiere. Die Kühe, die einer Ruminotomie unterzogen wurden, waren am Tag vor und die beiden Tage nach der Operation gefastet worden. Dies geschah einerseits, um den Eingriff zu erleichtern, andererseits, um die Pansennaht vor Dehnung und Kontraktionen während der Verdauung zu schützen. Nach dem Anfüttern verdreifachte sich die Wiederkaudauer und nahm in den folgenden Tagen weiterhin zu. Es ist erwiesen, dass die Wiederkaudauer mit steigender Anzahl Fressperioden und zunehmend aufgenommenem Futter steigt (WELCH und SMITH, 1969). Auch im Fall der Tiere nach Ruminotomie kann daher davon ausgegangen werden, dass besonders die steigende Pansenfüllung einen starken Einfluss auf das Wiederkauen ausübte. Bei den Tieren mit lokaler Peritonitis infolge Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden

Fremdkörper lag die Wiederkaudauer am Tag 2 wieder im von BEAUCHEMIN (1991) angegebenen Normalbereich. In den letzten Tagen der Behandlung und an den Tagen der weiterführenden Untersuchungen fiel auf, dass die Wiederkaudauer bei den Tieren mit lokaler Peritonitis kontinuierlich etwas unter derjenigen der ruminotomierten Tiere lag. Dies liegt daran, dass bei einer chronischen Peritonitis starke lokale Verklebungen im Bereich der Haube ausgebildet werden (ORPIN und HARWOOD, 2008). Die Beweglichkeit des Retikulorumens gilt unter anderem als Voraussetzung für die Durchmischung der Ingesta und das Wiederkauen (KASKE, 2005). Eine mechanische Hemmung dieser Beweglichkeit und eine Einschränkung der Motorik des Retikulorumens durch fibrinöse Verklebungen im Bereich der Haube dürfte somit die Anzahl der Kontraktionszyklen und dadurch die Dauer des Wiederkauens negativ beeinflusst haben. Bei Betrachtung der Wiederkaudauer der kranken Tiere ist jedoch zu beachten, dass lahme Kühe langsamer wiederkauen als gesunde (HASSALL et al., 1993), was auch schon für das Fressen bei Kühen mit Mastitiden beobachtet wurde (SIIVONEN et al., 2011). Dies lässt den Schluss zu, dass die scheinbar physiologische Wiederkaudauer bei den kranken Tieren besonders in den ersten Tagen nach Operation und Behandlungsbeginn auch dadurch zustande gekommen sein könnte, dass die Tiere durch das langsamere Wiederkauen eine nur scheinbar physiologische Zeit für diese Aktivität aufwendeten, dabei aber quantitativ weniger Futter wiederkauten als gesunde Tiere.

7.5.4. Wiederkauboli und Anzahl Kauschläge beim Wiederkauen

Die Zahl der wiedergekauenen Boli pro Tag nahm im Lauf der Genesung bei den verschiedenen Gruppen teilweise signifikant zu. Auffällig war jedoch, dass die Anzahl der wiedergekauenen Boli nicht so sehr vom Gesundheitszustand abhängig war wie die pro Bolus aufgewendeten Kieferschläge. Schon PRENDIVILLE et al. (2010) konnten zwischen gesunden Holstein-Friesian- und Jersey-Kühen Unterschiede betreffend der Wiederkauboli zeigen. Beide Rassen zeigten eine ähnliche Anzahl Wiederkauboli pro Tag; bei den Jersey-Kühen war die Wiederkauzeit pro

Bolus aber signifikant kürzer, was daran lag, dass die Boli nur bis zu 70 % der Grösse derjenigen der Holstein-Friesian-Kühe aufwiesen. Teilweise wiesen die erkrankten Tiere in einem bestimmten Zeitraum eine höhere Anzahl an wiedergekauerten Boli als die gesunden Kontrolltiere auf. Dies liegt wohl daran, dass die kranken Tiere weniger Wiederkauschläge pro Bolus aufwendeten als die gesunden und daher scheinbar mehr Boli wiederkauten. Die Anzahl Kauschläge pro Bolus stieg bei allen Gruppen im Verlauf der Genesung vom Tag 1 zum Tag 30 signifikant an. Die einzige Ausnahme bildeten die Kühe mit rechtsseitiger Labmagenverlagerung mit Torsion. Dies deckt sich mit den Ergebnissen von TRÖSCH (2013). Auch lahme Kühe kauten langsamer und mit weniger Wiederkauschlägen als gesunde (HASSALL et al., 1993). Schliesslich wurde auch gezeigt, dass Kühe nach einer Omentopexie aufgrund einer linksseitigen Labmagenverlagerung über einen Untersuchungszeitraum von 5 Tagen mit signifikant weniger Kauschlägen pro Bolus wiederkauten als gesunde Kontrolltiere (BRAUN et al., unveröffentlichtes Manuskript). Die reduzierte Anzahl Kauschläge pro Bolus lässt sich einerseits durch die bei den verschiedenen Erkrankungen vorhandenen Schmerzen und das Unwohlsein (HASSALL et. al., 1993; KASKE, 2005), andererseits aber auch durch die reduzierte Pansenfüllung aufgrund der mangelnden Futteraufnahme erklären. Am deutlichsten fiel dies bei den Tieren nach Ruminotomie auf. Die Anzahl Wiederkauschläge pro Bolus lag bei den ruminotomierten Tieren am ersten Tag nach der Operation bei 26 und die Wiederkaudauer bei 53 Minuten. Es ist erwiesen, dass die Dauer des Wiederkauens (BEAUCHEMIN, 1991) und damit wohl auch die Anzahl Kauschläge pro Bolus stark von der Füllung des Retikulorumens und dem Anteil des Futters an Zellwandbestandteilen abhängig sind. Ab dem Tag, an dem die Tiere nach Ruminotomie wieder gefüttert wurden, steigerte sich nicht nur die Wiederkaudauer, sondern auch die Anzahl Kauschläge von 28 auf 37 und am folgenden Tag weiter auf 46 Schläge pro Bolus. Damit befanden sich die Tiere wieder in dem von GÜRTLER (1974) angegebenen physiologischen Bereich. Eine Steigerung der Anzahl Kauschläge pro Bolus nach dem Anfüttern fiel ebenfalls,

wenn auch weniger deutlich, bei den Tieren nach Operation aufgrund einer rechtsseitigen Labmagenverlagerung, einer Blinddarmdilataion und eines Ileus auf.

7.5.5. Ruhedauer

Die Ruhedauer nahm im Laufe der Genesung bei allen Gruppen kontinuierlich ab. Dies ging mit einer entsprechenden Zunahme der Fress- und Wiederkaudauer einher. Das Gleiche war auch schon von TRÖSCH (2013) beobachtet worden.

7.6. Schlussbemerkung

Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass an verschiedenen Erkrankungen leidende Kühe eine deutlich reduzierte Fress- und Wiederkaudauer aufweisen. Sie lassen zudem den Schluss zu, dass sich diese Werte nach einem operativen Eingriff oder dem Beginn einer medikamentösen Behandlung innerhalb von 30 Tagen normalisieren können. Auch die trächtigen Kühe zeigten zehn Tage vor dem Abkalben eine stark reduzierte Fress- und Wiederkaudauer, die sich aber ab dem sechsten Tag nach der Geburt wieder in einem physiologischen Bereich einpendelten.

8. LITERATURVERZEICHNIS

AIKMAN, P. C., C. K. REYNOLDS and D. E. BEEVER (2008): Diet digestibility, rate of passage, and eating and rumination behavior of Jersey and Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 91, 1103-1114.

ALLEN, M. S., B. J. BRADFORD and K. J. HARVATINE (2005): The cow as a model to study food intake regulation. *Annu. Rev. Nutr.* 25, 523-547.

AZIZI, O., L. HASSELMANN and O. KAUFMANN (2010): Variations in feeding behaviour of high-yielding dairy cows in relation to parity during early to peak lactation. *Arch. Tierz.* 53, 130-140.

BEAUCHEMIN, K. A. (1991): Ingestion and mastication of feed by dairy cattle. *Vet. Clin. North Am. (Food Anim. Pract.)* 7, 439-463.

BEAUCHEMIN, K. A., L. M. RODE and M. V. ELIASON (1997): Chewing activities and milk production of dairy cows fed alfalfa as hay, silage, or dried cubes of hay or silage. *J. Dairy Sci.* 80, 324-333.

BEAUCHEMIN, K. A., L. ERIKSEN, P. NØRGAARD and L. M. RODE (2008): Short communication: Salivary secretion during meals in lactating dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 91, 2077-2081.

BORDERAS, T. F., A. M. DE PASSILLÉ and J. RUSHEN (2008): Behaviour of dairy calves after a low dose of bacterial endotoxin. *J. Anim. Sci.* 86, 2920-2927.

BRISTOW, D. J. and D. S. HOLMES (2007): Cortisol levels and anxiety-related behaviors in cattle. *Physiol. Behav.* 90, 626-628.

BRAUN, U. (1997): Reticuloperitonitis traumatica. In: U. Braun (Hrsg.), *Atlas der Ultraschalldiagnostik beim Rind*. Parey Buchverlag Berlin, 18-33.

BRAUN, U., C. BECKMANN, C. GERSPACH, M. HÄSSIG and E. MUGGLI (2012): Clinical findings and treatment in cattle with caecal dilatation. *BMC Vet. Res.* 8:75

BRAUN, U., L. TRÖSCH, F. NYDEGGER and M. HÄSSIG (2013): Evaluation of eating and rumination behaviour in cows using a noseband pressure sensor. *BMC Vet. Res.* 9:164.

BRAUN, U., L. TRÖSCH and K. NUSS (unveröffentlichtes Manuskript): Evaluation of eating and rumination behaviour using a noseband pressure sensor in cows after right-flank laparotomy for correction of left displaced abomasum. Submitted for publication.

BROOM, D. M. (2006): Behaviour and welfare in relation to pathology. Appl. Anim. Behav. Sci. 97, 73-83.

BROOM, D. M. and M. J. CORKE (2002): Effects of disease on farm animal welfare. Acta Vet. Brno 71, 133-136.

CAMPLING, R. C. (1966): A preliminary study of the effect of pregnancy and of lactation on the voluntary intake of food by cows. Br. J. Nutr. 20, 25-39.

CAMPLING, R. C., M. FREER and C. C. BALCH (1961): Factors affecting the voluntary intake of food by cows. 2. The relationship between the voluntary intake of roughages, the amount of digesta in the reticulo-rumen and the rate of disappearance of digesta from the alimentary tract. Br. J. Nutr. 15, 531-540.

CANGAR, Ö., T. LEROY, M. GUARINO, E. VRANKEN, R. FALLON, J. LENEHAN, J. MEE and D. BERCKMANS (2008): Automatic real-time monitoring of locomotion and posture behaviour of pregnant cows prior to calving using online image analysis. Comput. Electron. Agric. 64, 53-60.

DAS, K. S. and N. DAS (2007): Feeding behaviour of pregnant dairy heifers during last trimester under loose housing system. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 20, 1402-1406.

DEVRIES, T. J. and M. A. G. KEYSERLINGK (2005): Time of feed delivery affects the feeding and lying patterns of dairy cows. J. Dairy Sci. 88, 625-631.

DIRKSEN, G. (2006): Krankheiten der Verdauungsorgane und der Bauchwand. In: G. Dirksen, H.-D. Gründer, M. Stöber (Hrsg.), Innere Medizin und Chirurgie des Rindes, 5. Auflage, Paul Parey Verlag, Stuttgart, 357-695.

FECTEAU, G. (2005): Management of peritonitis in cattle. Vet. Clin. North. Am. Food Anim. Pract. 21, 155-171.

FOGSGAARD, K. K, C. M. RØNTVED, P. SØRENSEN and M. S. HERSKIN (2012): Sickness behavior in dairy cows during *Escherichia coli* mastitis. J. Dairy Sci. 95, 630-638.

FORBES, J. M. (1968): The physical relationship of the abdominal organs in the pregnant ewe. *J. Agric. Sci.* 70, 171-177.

FORBES, J. M. (1970): Voluntary food intake of pregnant ewes. *J. Anim. Sci.* 31, 1222-1227.

FREER, M., R. C. CAMPLING and C. C. BALCH (1962): Factors effecting the voluntary intake of food by cows. 4. The behaviour and reticular motility of cows receiving diets of hay, oat straw and oat straw with urea. *Brit. J. Nutr.* 16, 279-195.

GIESELER, T. (2006): Einfluss von Flunixin-Meglumin und Neoancemin[®] auf die klinische Rekonvaleszenz, die Labmagenentleerung und den antioxidativen Stoffwechsel bei Kühen mit linksseitiger Labmagenverlagerung. Dissertation, Universität Leipzig.

GOFF, J. P. and R. L. HORST (1997): Physiological changes at parturition and their relationship to metabolic disorders. *J. Dairy Sci.* 80, 1260-1268.

GOLDHAWK, C., N. CHAPINAL, D. M. VEIRA, D. M. WEARY and M. A. G. VON KEYSERLINGK (2009): Prepartum feeding behaviour is an early indicator of subclinical ketosis. *J. Dairy Sci.* 92, 4971-4977.

GOMEZ, A. and N. B. COOK (2010): Time budgets of lactating dairy cattle in commercial freestall herds. *J. Dairy Sci.* 93, 5772-5781.

GONZÁLEZ, L. A., B. J. TOLKAMP, M. P. COFFEY, A. FERRET and I. KY-RIAZAKIS (2008): Changes in feeding behavior as possible indicators for the automatic monitoring of health disorders in dairy cows, *J. Dairy Sci.* 91, 1017-1028.

GRANT, R. J. and J. L. ALBRIGHT (1995): Feeding behavior and management factors during the transition period in dairy cattle. *J. Anim. Sci.* 73, 2791-2803.

GRANT, R. J. and J. L. ALBRIGHT (2001): Effect of animal grouping on feeding behavior and intake of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 84 (E. Suppl.), E156-E163.

GREEN, D. A., D. R. BRINK and M. L. BAUER (1994): Characterization of feed intake and estradiol-17 β during gestation and lactation in twin-bearing ewes. *Small Ruminant Res.* 13, 153-158.

GRØNDAHL-NIELSEN, C., H. B. SIMONSEN, J. DAMKJER and M. HESSELHOLT (1999): Behavioural, endocrine and cardiac responses in young calves

undergoing dehorning without and with use of sedation and analgesia. Vet. J. 158, 14-20.

GRUBER, L., M. PRIES, F. J. SCHWARZ, H. SPIEKERS und W. STAUDA-CHER (2006): Schätzung der Futteraufnahme bei der Milchkuh. DLG-Information 1/2006, 1-29.

GÜRTLER, H. (1974): Physiologie der Verdauung und Absorption. In: Lehrbuch der Physiologie der Haustiere. 3. Aufl., Hrsg. E. Kolb, Gustav Fischer Verlag, Jena, 219-422.

HAILU, Y. (2003): Untersuchungen zur Bedeutung der Frequenz der Kieferschläge während des Wiederkauens für die Einschätzung der Wiederkauaktivität von Milchkühen. Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover.

HASSALL, S. A., W. R. WARD and R. D MURRAY (1993): Effects of lameness on the behaviour of cows during the summer. Vet. Rec. 132, 578-580.

HEINRICHS, A. J. and H. R. CONRAD (1987): Measuring feed intake patterns of lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 70, 705-711.

HOFMANN, W. (2005): Erkrankungen des Verdauungsapparates. In: K. Loeffler, D. Strauch (Hrsg.), Rinderkrankheiten (Innere und chirurgische Erkrankungen), 2. Auflage, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 155-212.

HUDSON, C., H. WHAY and J. HUXLEY (2008): Recognition and management of pain in cattle. In Practice 30, 126-134.

HUZZEY, J. M., M. A. G. VON KEYSERLINGK and D. M. WEARY (2005): Changes in feeding, drinking, and standing behaviour of dairy cows during the transition period. J. Dairy Sci. 88, 2454-2461.

HUZZEY, J. M., D. M. VEIRA, D. M. WEARY and M. A. G. VON KEYSERLINGK (2007): Prepartum behavior and dry matter intake identify dairy cows at risk for metritis. J. Dairy Sci. 90, 3220-3233.

JAWOR, P. E., J. M. HUZZEY, S. J. LeBLANC and M. A. G. VON KEYSERLINGK (2012): Associations of subclinical hypocalcemia at calving with milk yield, and feeding, drinking and standing behaviors around parturition in Holstein cows. J. Dairy Sci. 95, 1240-1248.

JOURNET, M. and B. REMOND (1976): Physiological factors affecting the voluntary intake of feed by cows: a review. Livest. Prod. Sci. 3, 129-146.

KASKE, M. (2005): Vormagenmotorik und Ingestapassage. In: W. von Engelhardt, G. Breves (Hrsg.), Physiologie der Haustiere, 2. Auflage, Enke Verlag, Stuttgart, 326-337.

KRAUSE, K. M., D. K. COMBS and K. A. BEAUCHEMIN (2002): Effects of forage particle size and grain fermentability in midlactation cows. II. Ruminal pH and chewing activity. J. Dairy Sci. 85, 1947-1957.

KRAWCZEL, P. D., L. M. KLAIBER, S. S. THIBEAU and H. M. DANN (2012): Technical note: Data loggers are a valid method for assessing the feeding behavior of dairy cows using the Calan Broadbent Feeding System. J. Dairy Sci. 95, 4452-4456.

MØLGAARD, L., B. M. DAMGAARD, V. BJERRE-HARPØTH and M. S. HERSKIN (2012): Effects of percutaneous needle liver biopsy on dairy cow behaviour. Res. Vet. Sci. 93, 1248-1254.

MONDAL, M., C. RAJKHOWA and B. S. PRAKASH (2006): Relationship of plasma estradiol-17 β , total estrogen and progesterone to estrus behaviour in mithun (*Bos frontalis*) cows. Horm. Behav. 49, 626-633.

MUDRON, P., H. P. SALLMANN und J. REHAGE (1994): Auswirkungen einer operativen Reposition der linksseitigen Labmagenverlagerung auf Parameter des Energiestoffwechsels bei Milchkühen. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 101, 376-378.

MURRAY, M. J. and A. B. MURRAY (1979): Anorexia of infection as a mechanism of host defence. Am. J. Clin. Nutr. 32, 593-596.

NYDEGGER, F., L. GYGAX und W. EGLI (2011): Automatisches Messen der Kaubewegungen bei Wiederkäuern mit Hilfe eines Drucksensors. Agrarforschung Schweiz 2 (2), 60-65.

ORPIN, P. and D. HARWOOD (2008): Clinical management of traumatic reticuloperitonitis in cattle. In Practice 30, 544-551.

OSTERGAARD, S. and Y. T. GRÖHN (1999): Effects of diseases on test day milk yield and body weight of dairy cows from Danish research herds. J. Dairy Sci. 82, 1188-1201.

OSTERGAARD, S. and Y. T. GRÖHN (2000): Concentrate feeding, dry-matter intake, and metabolic disorders in Danish dairy cows. Livest. Prod. Sci. 65, 107-118.

PÉREZ-RAMÍREZ, E., R. DELAGARDE and L. DELABY (2008): Herbage intake and behavioural adaption of grazing dairy cows by restricting time at pasture under two feeding regimes. *Animal* 2, 1384-1392.

PRENDIVILLE, R., E. LEWIS, K. M. PIERCE and F. BUCKLEY (2010): Comparative grazing behavior of lactating Holstein-Friesian, Jersey and Jersey x Holstein-Friesian dairy cows and its association with intake capacity and production efficiency. *J. Dairy Sci.* 93, 764-774.

RASMUSSEN, D. B., K. FOGSGAARD, C. M. RØNTVED, I. C. KLAAS and M. S. HERSKIN (2011): Changes in thermal nociception responses in dairy cows following experimentally induced *Escherichia coli* mastitis. *Acta Vet. Scand.* 53, 32-39.

REITH, S. and S. HOY (2012): Relationship between daily rumination time and estrus of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 95, 6416-6420.

ROHN, M., B.-A. TENHAGEN and W. HOFMANN (2004): Survival of dairy cows after surgery to correct abomasal displacement: 1. Clinical and laboratory parameters and overall survival. *J. Vet. Med. A* 51, 294-299.

ROSENBERGER, G. (1990): Die klinische Untersuchung des Rindes. 3. Auflage, Paul Parey Verlag, Berlin und Hamburg.

SCHIRMANN, K., N. CHAPINAL, D. M. WEARY, W. HEUWIESER and M. A. G. VON KEYSERLINGK (2012): Rumination and its relationship to feeding and lying behavior in Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.* 95, 3212-3217.

SENN, M., B. DÜRST, A. KAUFMANN and W. LANGHANS (1995): Feeding patterns of lactating cows of three different breeds fed hay, corn silage, and grass silage. *Physiol. Behav.* 58, 229-236.

SIIVONEN, J., S. TAPONEN, M. HOVINEN, M. PASTELL, B. J. LENSINK, S. PYÖRÄLÄ and L. HÄNNINEN (2011): Impact of acute clinical mastitis on cow behaviour. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 132, 101-106.

SORIANI, N., E. TREVISI and L. CALAMARI (2012): Relationships between rumination time, metabolic conditions, and health status in dairy cows during the transition period. *J. Anim. Sci.* 90, 4544-4554.

SOWELL, B. F., M. E. BRANINE, J. G. BOWMAN, M. E. HUBBERT, H. E. SHERWOOD and W. QUIMBY (1999): Feeding and watering behavior of healthy and morbid steers in a commercial feedlot. *J. Anim. Sci.* 77, 1105-1112.

SUAREZ-MENA, F. X., G. I. ZANTON and A. J. HEINRICHS (2013): Effect of forage particle length on rumen fermentation, sorting and chewing activity of late-lactation and non-lactation dairy cows. *Animal*, 7, 272-278.

SVENSSON, C. and M. B. JENSEN (2007): Short communication: Identification of diseased calves by use of data from automatic milk feeders. *J. Dairy Sci.* 90, 994-997.

STANLEY, T. A., R. C. COCHRAN, E. S. VANZANT, D. L. HARMON and L. R. CORAH (1993): Periparturient changes in intake, ruminal capacity, and digestive characteristics in beef cows consuming alfalfa hay. *J. Anim. Sci.* 71, 788-795.

TRÖSCH, L. (2013): Untersuchungen über das Fressen und Wiederkauen von Kühen mit Hilfe eines Drucksensors im Halfter. Dissertation, Universität Zürich.

URTON, G., M. A. G. VON KEYSERLINGK and D. M. WEARY (2005): Feeding behavior identifies dairy cows at risk for metritis. *J. Dairy Sci.* 88, 2843-2849.

VAN WINDEN, S. C. L., R. JORRITSMA, K. E. MÜLLER and J. P. T. M. NOORDHUIZEN (2003): Feed intake, milk yield, and metabolic parameters prior to left displaced abomasum in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 86, 1465-1471.

VAN WINDEN, S. C. L. and R. KUIPER (2003): Left displacement of the abomasum in dairy cattle: recent developments in epidemiological and etiological aspects. *Vet. Res.* 34, 47-56.

VON KEYSERLINGK, M. A. G., J. RUSHEN, A. M. de PASSILLÉ and D. M. WEARY (2009): Invited review: The welfare of dairy cattle – key concepts and the role of science. *J. Dairy Sci.* 92, 4101-4111.

WEARY, D. M., J. M. HUZZEY and M. A. G. VON KEYSERLINGK (2008): Board-invited review: Using behaviour to predict and identify ill health in animals. *J. Anim. Sci.* 87, 770-777.

WELCH, J. G. and A. P. HOOPER (1988): Ingestion of feed and water. In: *The Ruminant Animal: Digestive Physiology and Nutrition*. Ed. D. C. Church, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 108-117.

WELCH, J. G. and A. M. SMITH (1969): Effect of varying amount of forage intake on rumination. *J. Anim. Sci.* 28, 827-830.

ZÜRCHER, S. (2014): Untersuchungen über das Fressen und Wiederkauen von Kühen verschiedener Rassen mit Hilfe eines Drucksensors im Halfter. Dissertation, Universität Zürich.

9. LEBENSLAUF

Name	Theresa Sophie Tschoner
Geburtsdatum	03.11.1986
Geburtsort	Salzburg, Österreich
Nationalität	Österreich
Heimatort	Mödring, Niederösterreich, Österreich
1994-1997	Volksschule in Horn, Niederösterreich
1997-2005	Bundesgymnasium in Horn, Niederösterreich
2005-2011	Studium der Veterinärmedizin an der Veterinärmedizinischen Universität Wien
Seit Januar 2012	Assistentin und Doktorandin am Departement für Nutztiere (Direktor: Prof. Dr. Dr. h. c. Ueli Braun), Vetsuisse-Fakultät Universität Zürich.

10. DANKSAGUNG

An dieser Stelle möchte ich mich bei all jenen Personen, die zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben, herzlich bedanken:

Herrn Prof. Dr. Dr. h. c. U. Braun für die Vergabe des interessanten Themas, die Übernahme des Referats, die stete Hilfsbereitschaft und die wertvollen Anregungen.

Frau Prof. Dr. A. Liesegang für die Übernahme des Korreferats.

Herrn Prof. Dr. M. Hässig für die Hilfe bei der statistischen Auswertung der Daten.

Herrn W. Egli, Herrn E. Egli und Herrn U. Seifert für das Entwickeln und Erklären der Software zum Auswerten der mittels Halfter gesammelten Daten.

Meinen ehemaligen Kolleginnen aus der Nutztiermedizin, Dr. Maren Lesser und Dr. Julia Ruf-Ritz, die mich während ihrer Zeit am Tierspital nicht nur beim Anlegen der Halftern, sondern auch mit ihrer Freundschaft begleitet und unterstützt haben. Ein besonderer Dank geht an Frau Dr. Luzia Trösch, die mir nicht nur die Funktionsweise und das Anlegen der Halftern geduldig erklärt und gezeigt hat, sondern auch immer für meine Fragen Zeit hatte und auch privat zu einer guten Freundin geworden ist.

Besonders bedanken möchte ich mich bei meinen Kolleginnen Sandra Frei und Carina Brammertz, die nicht nur Kolleginnen, sondern auch sehr gute Freundinnen für mich geworden sind. Sie hatten immer ein offenes Ohr für meine Probleme, haben mich auch in den anstrengendsten Momenten immer zum Lachen gebracht,

mich mit aufmunternden Worten unterstützt und den Arbeitsalltag immer zu etwas Besonderem gemacht.

Mein grösster und tiefster Dank geht aber an meine Eltern Dieter und Eleonore Tschoner. Sie haben mich in jeder Situation meines Lebens bedingungslos unterstützt, haben jede meiner Entscheidungen respektiert, waren immer mit aufmunternden Worten für mich da und haben mir eine Kindheit und Jugend ermöglicht, für die ich ihnen unglaublich dankbar bin.

Ebenso möchte ich meinen beiden Schwestern Stefanie und Lisa danken, die nicht nur Schwestern, sondern auch gute Freundinnen für mich sind, und die mein Leben unglaublich bereichern.

Meinen besten Freundinnen Brigitte und Lisa danke ich von Herzen für ihre Freundschaft und ihre Unterstützung, nicht nur in den letzten beiden Jahren. Sie haben sich meine Probleme immer geduldig angehört, waren mir mit ihren Vorschlägen eine grosse Hilfe und sind aus meinem Leben nicht mehr wegzudenken.

Ein besonderer Dank geht auch an die Herren Alois Bless und Michael Bless für das Überlassen ihrer Kühe für die Gruppe der Kontrolltiere.

Ich danke allen Landwirten, die mir ihre Kühe zur Verfügung gestellt haben, sowie Herrn Kaspar Luthiger für die Hilfe bei der Datenaufnahme am Stigenhof.

Zusätzlich bedanke ich mich bei allen Tierpflegerinnen und Tierpflegern für die Pflege und Fütterung der Tiere.

11. ANHANG

Anhang 1: Übersicht über 176 Patienten, die für die vorliegende Dissertation zwar untersucht, aber schlussendlich nicht ausgewertet wurden

Diagnose	Anzahl Tiere	Anzahl untersuchte Tage	Grund für Nichtauswertung
Labmagenverlagerung nach links (post OP)	18	4 – 14	Daten nicht auswertbar
	1	2	Exitus
Labmagenverlagerung nach rechts (post OP)	2	4 – 5	Daten nicht auswertbar
	3	2 – 9	Euthanasie
	1	1	Exitus
Pendelnder Labmagen	1	5	Gruppengrösse zu klein
Ileus (postoperativ)	5	4 – 10	Daten nicht auswertbar
	5	1 – 2	Euthanasie
Gelöste Blinddarmdilatation	7	3 – 10	Gruppengrösse zu klein
Gelöster Ileus	4	3 – 10	Gruppengrösse zu klein
Bauchwandhernie (postoperativ)	1	8	Gruppengrösse zu klein
Enteritis	6	3 – 10	Gruppengrösse zu klein
Peritonitis unbekannter Genese	3	9 – 19	Gruppengrösse zu klein
	4	2 – 10	Euthanasie
Generalisierte Peritonitis	1	4	Schlachtung
Labmagenulkus	4	7	Gruppengrösse zu klein
	3	1 – 2	Euthanasie
Pansenatonie	1	8	Gruppengrösse zu klein

Fortsetzung Anhang 1

Diagnose	Anzahl Tiere	Anzahl untersuchte Tage	Grund für Nichtauswertung
Hoflund Syndrom	1	12	Daten nicht auswertbar
	7	2 – 9	Euthanasie
	1	17	Schlachtung
Cholezystoduodenostomie (postoperativ)	1	6	Gruppengrösse zu klein
Cholestase	1	5	Gruppengrösse zu klein
Leberverfettung	2	10 – 23	Gruppengrösse zu klein
	1	5	Euthanasie
Fasziolose	2	6 – 10	Gruppengrösse zu klein
Eitrige Hepatitis	1	4	Gruppengrösse zu klein
Leberabszess	1	13	Gruppengrösse zu klein
	2	5 – 7	Euthanasie
Splenitis	1	2	Euthanasie
Regurgitieren	1	9	Gruppengrösse zu klein
Kappzähne	1	3	Entlassung
Tenesmus ani	1	9	Schlachtung
Pneumonie	9	10	Gruppengrösse zu klein
	1	11	Daten nicht auswertbar
	6	1 – 8	Euthanasie
	1	3	Exitus
Nasale Masse	2	3 – 9	Euthanasie
Lungenabszess	1	7	Euthanasie

Fortsetzung Anhang 1

Diagnose	Anzahl Tiere	Anzahl untersuchte Tage	Grund für Nichtauswertung
Stoffwechselerkrankungen	14	4 – 18	Daten nicht auswertbar
	6	4 – 13	Entlassung
Festliegen	4	2 – 16	Euthanasie
	2	2	Schlachtung
Endokarditis	2	4	Euthanasie
Listeriose	5	8 – 11	Gruppengrösse zu klein
Urolithiasis	1	13	Gruppengrösse zu klein
	1	1	Exitus
Urachus persistens	1	8	Gruppengrösse zu klein
Partielle Blasenlähmung	1	28	Gruppengrösse zu klein
Metritis	3	4 – 14	Gruppengrösse zu klein
	1	3	Euthanasie
Pyometra	1	19	Schlachtung
Mastitis	4	3 – 10	Gruppengrösse zu klein
	1	3	Euthanasie
Euter-Schenkel-Dermatitis	1	10	Gruppengrösse zu klein
Euterabszess	1	3	Entlassung
Unbekannte Diagnose	10	4 – 15	Unbekannte Diagnose
	3	4 – 7	Euthanasie

Anhang 2: Hämatologische Befunde von 123 Kühen mit verschiedenen Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts (Medianwerte, Mittelwerte \pm Standardabweichungen mit Referenzwerten, Schwankungsbreiten in Klammern)

Parameter	LLV (49)	RLV (21)	RLVT(6)	BDR (10)	Ileus (15)	RToFK (12)	RTR (10)	Referenzwerte ¹
Hämatokrit (%)	35.0 (22 – 47)	38.0 (27 – 52)	34.0 (31 – 40)	33 (27 – 37)	35.0 (31 – 45)	28.5 (27 – 37)	30.0 (27 – 33)	30 – 35
Hämoglobin (g/dl)	11.8 (6.6 – 15.2)	12.6 (9.4 – 17.4)	11.1 (10.3 – 13.3)	10.2 (8.9 – 12.3)	11.9 (10.5 – 14.7)	9.9 (9.0 – 12.3)	10.0 (9.4 – 10.4)	8.7 – 11.8
Erythrozyten (10 ⁶ /μl)	6.8 (3.6 – 10.4)	7.8 (5.3 – 11.6)	7.4 (6.1 – 9.0)	6.5 (5.03 – 7.79)	7.6 (6.12 – 9.19)	5.9 (5.35 – 6.7)	6.4 (5.63 – 6.93)	4.9 – 6.9
Leukozyten (10 ³ /μl)	7.8 (3.1 – 19.7)	8.0 (5.2 – 20.9)	10.5 (7.1 – 11.5)	11.6 (4.4 – 13.6)	8.3 (5.1 – 18.6)	9.6 (5.4 – 16.0)	9.8 (4.9 – 11.4)	5.0 – 10
Plasmaprotein (g/l)	76.0 (61 – 102)	78.0 (60 – 101)	76.0 (70 – 87)	80.0 (72 – 104)	80.0 (61 – 97)	91.0 (78 – 102)	85.5 (78 – 108)	60 – 80
Fibrinogen (g/l)	4.0 (2 – 10)	5.0 (2 – 10)	4.5 (2 – 6)	5.0 (2 – 12)	4.0 (2 – 8)	10.0 (2 – 12)	9.0 (3 – 12)	4 – 7

LLV Linksseitige Labmagenverlagerung, RLV Rechtsseitige Labmagenverlagerung, RLVT Rechtsseitige Labmagenverlagerung mit Torsion, BDR Blinddarmdilatation und -retroflexion, RToFK Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper, RTR Reticuloperitonitis traumatica mit steckendem Fremdkörper nach Ruminotomie

¹ Referenzwerte aus Braun et al. (2012)

Anhang 3: Blutchemische Befunde und Pansenchloridkonzentrationen von 123 Kühen mit verschiedenen Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts (Medianwerte, Mittelwerte \pm Standardabweichungen mit Referenzwerten, Schwankungsbreiten in Klammern)

Parameter	LLV (49)	RLV (21)	RLVT(6)	BDR (10)	Ileus (15)	RToFK (12)	RTR (10)	Referenzwerte ¹
Bilirubin ($\mu\text{mol/l}$)	10.4 (0.8 – 26.3)	9.2 (0.9 – 25.7)	8.4 (3.4 – 21.6)	4.6 (1.4 – 8.2)	3.8 (0.6 – 50.4)	3.6 (2.2 – 9.2)	3.6 (1.2 – 5.7)	1.5 – 6.5
Harnstoff (mmol/l)	4.4 (1.7 – 34.2)	6.0 (2.5 – 20.3)	6.3 (2.9 – 8.2)	5.3 (1.4 – 8.1)	6.7 (2.4 – 15.1)	4.4 (3.0 – 6.8)	4.6 (2.3 – 6.6)	2.4 – 6.5
ASAT (U/l)	137.0 (16 – 426)	173.0 (72 – 1504)	155.5 (86 – 211)	75.5 (46 – 158)	98.0 (57 – 279)	82.5 (42 – 184)	83.0 (45 – 134)	57 – 103
γ -GT (U/l)	36.0 (18 – 239)	57.0 (11 – 205)	39.0 (24 – 67)	25.5 (20 – 46)	28.0 (21 – 122)	24.0 (17 – 57)	24.0 (16 – 47)	13 – 30
CK (U/l)	307 (147 – 3604)	412.0 (121 – 3060)	302.5 (210 – 698)	151 (73 – 317)	221 (48 – 4653)	213.0 (56 – 738)	210.0 (93 – 1833)	70 – 169
Natrium (mmol/l)	145.5 \pm 4.68 (124 – 153)	143.7 \pm 4.46 (136 – 150)	144.7 \pm 3.56 (140 – 149)	145.0 \pm 3.09 (141 – 150)	144 \pm 4.88 (134 – 151)	145.3 \pm 3.20 (140 – 151)	144 \pm 2.49 (139 – 148)	145 – 155
Kalium (mmol/l)	3.1 \pm 0.74 (1.7 – 4.6)	3.3 \pm 0.52 (2.5 – 4.2)	2.8 \pm 0.43 (2.1 – 3.3)	3.6 \pm 0.25 (3.1 – 3.8)	2.9 \pm 0.86 (1.7 – 4.5)	3.4 \pm 0.54 (2.8 – 4.2)	3.7 \pm 0.35 (3.2 – 4.2)	4.0 – 5.0
Chlorid (mmol/l)	94.5 \pm 8.97 (61 – 107)	95.9 \pm 10.20 (79 – 112)	91.3 \pm 7.31 (80 – 103)	100.3 \pm 3.92 (95 – 106)	90.2 \pm 12.27 (63 – 108)	102.3 \pm 5.19 (97 – 116)	102.5 \pm 4.98 (97 – 107)	95 – 105

Fortsetzung Anhang 3

Parameter	LLV (49)	RLV (21)	RLVT(6)	BDR (10)	Ileus (15)	RToFK (12)	RTR (10)	Referenzwerte ¹
Kalzium (mmol/l)	2.1 (1.70 – 3.08)	2.2 (1.03 – 2.54)	2.0 (1.22 – 2.19)	2.2 (1.8 – 2.36)	2.0 (1.21 – 2.66)	2.4 (2.15 – 2.47)	2.4 (1.85 – 2.57)	2.3 – 2.6
Magnesium (mmol/l)	(0.50 – 1.24)	1.0 ± 0.24 (0.72 – 1.66)	0.9 ± 0.13 (0.66 – 1.01)	1.0 ± 0.13 (0.73 – 1.11)	1.2 ± 0.27 (0.78 – 1.58)	0.9 ± 0.12 (0.69 – 1.05)	0.9 ± 0.12 (0.66 – 1.04)	0.8 – 1.0
Anorganisches P ² (mmol/l)	1.4 ± 0.60 (0.36 – 2.52)	1.9 ± 0.75 (0.77 – 3.33)	1.3 ± 0.21 (0.97 – 1.52)	1.5 ± 0.67 (0.64 – 2.9)	1.3 ± 0.63 (0.37 – 2.29)	1.1 ± 0.27 (0.71 – 1.75)	1.1 ± 0.51 (0.17 – 1.93)	1.3 – 2.3
Chlorid Pansensaft (mmol/l) ³	41.5 (14 – 85)	26 (14 – 52)	30.5 (21 – 39)	17.5 (12 – 24)	24 (16 – 49)	14 (13 – 21)	15 (13 – 25)	15 – 25

LLV Linksseitige Labmagenverlagerung, RLV Rechtsseitige Labmagenverlagerung, RLVT Rechtsseitige Labmagenverlagerung mit Torsion, BDR Blinddarmdilatation und -retroflexion, RToFK Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper, RTR Reticuloperitonitis traumatica mit steckendem Fremdkörper nach Ruminotomie

¹ Referenzwerte aus Braun et al. (2012)

² P Phosphat

³ n = 104

Anhang 4: Venöse Blutgasanalyse von 123 Kühen mit verschiedenen Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts (Medianwerte, Mittelwerte \pm Standardabweichungen mit Referenzwerten, Schwankungsbreiten in Klammern)

Parameter	LLV (49)	RLV (21)	RLVT (6)	BDR (10)	Ileus (15)	RToFK (12)	RTR (10)
pH-Wert	7.46 \pm 0.06 (7.29 – 7.57)	7.40 \pm 0.09 (7.40 – 7.51)	7.46 \pm 0.03 (7.42 – 7.49)	7.41 \pm 0.03 (7.36 – 7.46)	7.45 \pm 0.06 (7.36 – 7.56)	7.43 \pm 0.04 (7.37 – 5.48)	7.42 \pm 0.02 (7.39 – 7.46)
pCO ₂ (mmHg)	47.5 \pm 5.67 (37.6 – 62.3)	46.0 \pm 7.94 (32.2 – 60.3)	49.1 \pm 3.99 (45.6 – 56.4)	43.8 \pm 4.86 (38.0 – 53.4)	51.8 \pm 12.59 (28.3 – 74.9)	43.1 \pm 8.09 (27.0 – 54.3)	40.6 \pm 5.43 (32.9 – 47.7)
pO ₂ (mmHg)	44.4 \pm 6.88 (33.3 – 57.5)	39.9 \pm 7.51 (30.7 – 52.1)	39.2 \pm 5.49 (33.4 – 47.0)	38.5 \pm 5.49 (32.8 – 50.5)	39.8 \pm 7.75 (26.6 – 54.9)	41.4 \pm 8.51 (28.0 – 52.8)	44.1 \pm 6.48 (32.0 – 52.1)
Bikarbonat (mmol/l)	32.1 \pm 7.18 (13.9 – 44.5)	26.9 \pm 5.80 (13.6 – 36.9)	32.8 \pm 3.07 (28.0 – 36.3)	26.4 \pm 2.73 (22.8 – 30.6)	32.8 \pm 8.91 (15.5 – 48.2)	27.3 \pm 4.80 (16.3 – 32.8)	25.0 \pm 3.47 (19.7 – 31.8)
BE (mmol/l)	8.9 \pm 7.06 (-6.9 – 21.6)	2.9 \pm 6.61 (-12.9 – 14.3)	9.5 \pm 3.18 (4.4 – 12.9)	2.5 \pm 2.76 (-1.6 – 6.9)	8.6 \pm 9.07 (-9.6 – 25.7)	3.4 \pm 5.17 (-8.5 – 9.4)	1.0 \pm 3.93 (-4.5 – 8.8)

LLV Linksseitige Labmagenverlagerung, RLV Rechtsseitige Labmagenverlagerung, RLVT Rechtsseitige Labmagenverlagerung mit Torsion, BDR Blinddarmdilatation und –retroflexion, RToFK Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper, RTR Reticuloperitonitis traumatica mit steckendem Fremdkörper nach Ruminotomie

Anhang 5: Befunde der Harnanalyse von 121 Kühen mit verschiedenen Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts (Medianwerte, Mittelwerte \pm Standardabweichungen, Schwankungsbreiten in Klammern)

Parameter	LLV (49)	RLV (21)	RLVT (6)	BDR (10)	Ileus (15)	RToFK (12)	RTR (10)
pH-Wert	8 (5 – 9)	8 (5 – 9)	8 (5 – 8)	8 (5 – 9)	8 (6.5 – 9)	8 (6.5 – 9)	8 (7 – 9)
Spez. Gewicht (g/dl)	1.023 \pm 0.01 (1.00 – 1.05)	1.025 \pm 0.01 (1.01 – 1.05)	1.037 \pm 0.00 (1.03 – 1.04)	1.024 \pm 0.01 (1.01 – 1.04)	1.035 \pm 0.01 (1.02 – 1.06)	1.024 \pm 0.01 (1.00 – 1.04)	1.025 \pm 0.01 (1.00 – 1.04)
Protein ¹	1 (0 – 2)	1 (0 – 2)	0.5 (0 – 1)	1 (0 – 1)	1 (0 – 2)	1 (0 – 1)	1 (0 – 1)
Glukose ²	0 (0 – 4)	0 (0 – 4)	0 (0 – 4)	0 (0)	0 (0 – 4)	0 (0 – 4)	0 (0 – 1)
Ketonkörper ³	0 (0 – 3)	0 (0 – 2)	0 (0 – 2)	0 (0 – 2)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Erythrozyten ⁴	0 (0 – 4)	10 (0 – 4)	0 (0 – 4)	1 (1 – 4)	0 (0 – 1)	0.5 (0 – 4)	0 (0 – 1)

Bedeutung von LLV, RLV, RLVT, BDR, RToFK, RTR siehe Anhang 4

^{1, 2, 3, 4} Angaben nach dem Combur-9-Test[®], Roche Pharma AG, Grenzach, Deutschland

¹ Protein (mg/dl): 1+ 30, 2+ 100, 3+ 500

² Glukose (mg/dl): 1+ 50, 2+ 100, 3+ 300, 4+ 1000

³ Ketonkörper (mg/dl): 1+ 10, 2+ 50, 3+ 150

⁴ Erythrozyten/ μ l: 1+ 5 – 10, 2+ 25, 3+ 50, 4+ 250

Anhänge 6 bis 15: Fress-, Wiederkau- und Ruheparameter von 10 gesunden Kühen

Die Anhänge 6 bis 15 enthalten die Einzelwerte der 10 gesunden Kontrollkühe (Gruppe A) tabellarisch dargestellt. Sie sind nur in der elektronischen Version der Dissertation enthalten.

Anhänge 16 bis 25: Fress-, Wiederkau- und Ruheparameter von 10 trächtigen Kühen

Die Anhänge 16 bis 25 enthalten die Einzelwerte der 10 trächtigen Kühe (Gruppe B) tabellarisch dargestellt. Sie sind nur in der elektronischen Version der Dissertation enthalten.

Anhänge 26 bis 74: Fress-, Wiederkau- und Ruheparameter von 123 kranken Kühen

Die Anhänge 26 bis 74 enthalten die Einzelwerte der 123 kranken Kühe (Gruppe C) tabellarisch dargestellt. Sie sind nur in der elektronischen Version der Dissertation enthalten.

Inhaltsverzeichnis der Anhänge 6 bis 74

Anhänge 6 bis 15: Fress-, Wiederkau- und Ruheparameter bei 10 gesunden Braunviehkühen während 5 Tagen	110
Anhang 6: Fressdauer	110
Anhang 7: Anzahl Kauschläge beim Fressen	110
Anhang 8: Wiederkaudauer	111
Anhang 9: Anzahl Kauschläge beim Wiederkauen	111
Anhang 10: Anzahl Wiederkauboli pro Tag	112
Anhang 11: Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus	112
Anhang 12: Ruhen	113
Anhang 13: Anzahl Fressphasen	113
Anhang 14: Anzahl Wiederkauphasen	114
Anhang 15: Anzahl Ruhephasen	114
Anhänge 16 bis 25: Fress-, Wiederkau- und Ruheparameter bei 10 Kühen 10 Tage vor bis 10 Tage nach der Geburt	115
Anhang 16: Fressdauer	115
Anhang 17: Anzahl Kauschläge beim Fressen	116
Anhang 18: Wiederkaudauer	117
Anhang 19: Anzahl Kauschläge beim Wiederkauen	118
Anhang 20: Anzahl Wiederkauboli pro Tag	119
Anhang 21: Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus	120
Anhang 22: Ruhen	121
Anhang 23: Anzahl Fressphasen	122
Anhang 24: Anzahl Wiederkauphasen	123
Anhang 25: Anzahl Ruhephasen	124
Anhänge 26 bis 32: Fress-, Wiederkau- und Ruheparameter bei 49 Kühen mit linksseitiger Labmagenverlagerung	125
Anhang 26: Fressdauer	125
Anhang 27: Anzahl Kauschläge beim Fressen	127
Anhang 28: Wiederkaudauer	129
Anhang 29: Anzahl Kauschläge beim Wiederkauen	131
Anhang 30: Anzahl Wiederkauboli pro Tag	133
Anhang 31: Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus	135
Anhang 32: Ruhen	137

Anhänge 33 bis 39: Fress-, Wiederkau- und Ruheparameter bei 21 Kühen mit rechtsseitiger Labmagenverlagerung ohne Torsion	139
Anhang 33: Fressdauer	139
Anhang 34: Anzahl Kauschläge beim Fressen	140
Anhang 35: Wiederkaudauer	141
Anhang 36: Anzahl Kauschläge beim Wiederkauen	142
Anhang 37: Anzahl Wiederkauboli pro Tag	143
Anhang 38: Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus	144
Anhang 39: Ruhen	145
 Anhänge 40 bis 46: Fress-, Wiederkau- und Ruheparameter bei 6 Kühen mit rechtsseitiger Labmagenverlagerung mit Torsion	 146
Anhang 40: Fressdauer	146
Anhang 41: Anzahl Kauschläge beim Fressen	146
Anhang 42: Wiederkaudauer	147
Anhang 43: Anzahl Kauschläge beim Wiederkauen	147
Anhang 44: Anzahl Wiederkauboli pro Tag	147
Anhang 45: Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus	148
Anhang 46: Ruhen	148
 Anhänge 47 bis 53: Fress-, Wiederkau- und Ruheparameter bei 10 Kühen mit Blinddarmdilatation und -retroflexion	 149
Anhang 47: Fressdauer	149
Anhang 48: Anzahl Kauschläge beim Fressen	149
Anhang 49: Wiederkaudauer	150
Anhang 50: Anzahl Kauschläge beim Wiederkauen	150
Anhang 51: Anzahl Wiederkauboli pro Tag	151
Anhang 52: Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus	151
Anhang 53: Ruhen	152
 Anhänge 54 bis 60: Fress-, Wiederkau- und Ruheparameter bei 15 Kühen mit Ileus	 153
Anhang 54: Fressdauer	153
Anhang 55: Anzahl Kauschläge beim Fressen	154
Anhang 56: Wiederkaudauer	154
Anhang 57: Anzahl Kauschläge beim Wiederkauen	155
Anhang 58: Anzahl Wiederkauboli pro Tag	155
Anhang 59: Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus	156
Anhang 60: Ruhen	156

Anhänge 61 bis 67: Fress-, Wiederkau- und Ruheparameter bei 12 Kühen mit Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper	157
Anhang 61: Fressdauer	157
Anhang 62: Anzahl Kauschläge beim Fressen	158
Anhang 63: Wiederkaudauer	159
Anhang 64: Anzahl Kauschläge beim Wiederkauen	160
Anhang 65: Anzahl Wiederkauboli pro Tag	161
Anhang 66: Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus	162
Anhang 67: Ruhen	163
 Anhänge 68 bis 74: Fress-, Wiederkau- und Ruheparameter bei 10 Kühen mit Reticuloperitonitis traumatica mit steckendem Fremdkörper nach Ruminotomie	 164
Anhang 68: Fressdauer	164
Anhang 69: Anzahl Kauschläge beim Fressen	165
Anhang 70: Wiederkaudauer	166
Anhang 71: Anzahl Kauschläge beim Wiederkauen	167
Anhang 72: Anzahl Wiederkauboli pro Tag	168
Anhang 73: Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus	169
Anhang 74: Ruhen	170

Anhänge 6 bis 15: Fress-, Wiederkau- und Ruheparameter bei 10 gesunden Braunviehkühen während 5 Tagen

Anhang 6: Fressdauer (in Minuten) bei 10 gesunden Braunviehkühen während 5 Tagen

Kuh	Tag					Total
	1	2	3	4	5	
Especially	290	378	230	287	310	1'495
Halla	280	328	348	333	327	1'616
HighLight	372	349	376	426	339	1'862
JetSet	345	275	327	252	324	1'523
Jlena	293	330	270	264	314	1'471
JLo	261	272	242	222	240	1'237
Kelly	332	310	279	254	361	1'536
Keyomi	276	269	233	277	252	1'307
Lindsey	262	382	262	350	337	1'593
Milena	297	287	332	300	305	1'521
$\bar{x} \pm s$	301.0 \pm 36.96	317.9 \pm 42.56	289.9 \pm 51.80	296.5 \pm 59.27	310.8 \pm 37.96	1'516.1 \pm 170.00

Anhang 7: Anzahl Kauschläge beim Fressen bei 10 gesunden Braunviehkühen während 5 Tagen

Kuh	Tag					Total
	1	2	3	4	5	
Especially	19'366	24'437	15'792	19'077	20'419	99'091
Halla	18'901	21'764	23'106	21'440	21'204	106'415
HighLight	24'762	23'988	25'145	28'178	23'014	125'087
JetSet	22'085	18'253	21'668	16'539	21'181	99'726
Jlena	18'562	20'183	17'243	16'867	19'364	92'219
JLo	16'490	17'015	15'180	13'683	14'662	77'030
Kelly	21'913	20'234	18'177	16'445	22'898	99'667
Keyomi	17'930	17'443	15'033	17'722	15'902	84'030
Lindsey	16'299	23'808	16'707	21'314	21'537	99'665
Milena	20'066	18'405	21'324	18'749	18'935	97'479
$\bar{x} \pm s$	19'911.6 \pm 2'781.15	19'991.4 \pm 3'981.22	19'937.5 \pm 4'613.19	20'553.0 \pm 2'814.22	19'637.4 \pm 1'653.15	98'040.9 \pm 12'835.78

Anhang 8: Wiederkaudauer (in Minuten) bei 10 gesunden Braunviehkühen während 5 Tagen

Kuh	Tag					Total
	1	2	3	4	5	
Especially	422	341	412	433	424	2'032
Halla	404	436	401	395	412	2'048
HighLight	398	400	390	390	453	2'031
JetSet	386	393	399	352	375	1'905
Jlena	400	424	467	458	413	2'162
JLo	299	419	418	352	409	1'897
Kelly	392	370	370	389	373	1'894
Keyomi	305	387	440	450	418	2'000
Lindsey	346	285	341	363	387	1'722
Milena	325	357	370	305	347	1'704
$\bar{x} \pm s$	367.4 \pm 44.87	381.2 \pm 45.25	400.6 \pm 36.40	388.5 \pm 48.13	401.0 \pm 30.52	1'939.5 \pm 145.18

Anhang 9: Anzahl Kauschläge beim Wiederkauen bei 10 gesunden Braunviehkühen während 5 Tagen

Kuh	Tag					Total
	1	2	3	4	5	
Especially	31'609	24'784	30'608	32'437	31'333	150'771
Halla	27'095	29'416	26'948	26'576	27'686	137'721
HighLight	26'994	27'608	26'466	26'760	31'346	139'174
JetSet	24'402	24'443	24'940	22'104	23'540	119'429
Jlena	27'025	28'651	31'468	31'295	28'060	146'499
JLo	21'550	30'108	30'017	25'445	29'682	136'802
Kelly	27'130	25'395	25'606	27'240	25'943	131'314
Keyomi	21'805	27'521	31'272	32'284	30'560	149'442
Lindsey	23'509	19'781	23'790	25'214	27'433	119'727
Milena	21'436	24'108	25'188	19'930	22'893	113'555
$\bar{x} \pm s$	25'255.5 \pm 3'290.09	26'181.5 \pm 3'103.17	26'630.3 \pm 2'913.00	26'928.5 \pm 4'159.81	27'847.6 \pm 1'319.99	134'443.4 \pm 13'181.19

Anhang 10: Anzahl Wiederkauboli pro Tag bei 10 gesunden Braunviehkühen während 5 Tagen

Kuh	Tag					Total
	1	2	3	4	5	
Especially	459	400	453	475	471	2'258
Halla	513	551	489	515	533	2'601
HighLight	485	488	472	497	568	2'510
JetSet	476	486	496	423	455	2'336
Jlena	511	548	595	571	530	2'755
JLo	371	536	535	435	485	2'362
Kelly	458	459	450	458	449	2'274
Keyomi	283	375	438	444	417	1'957
Lindsey	582	462	600	509	563	2'716
Milena	495	529	522	515	573	2'634
$\bar{x} \pm s$	463.3 \pm 82.69	483.4 \pm 60.90	505.0 \pm 57.69	484.2 \pm 45.66	504.4 \pm 56.07	2'440.3 \pm 248.27

Anhang 11: Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus bei 10 gesunden Braunviehkühen während 5 Tagen

Kuh	Tag					Total
	1	2	3	4	5	
Especially	69	62	68	68	67	334
Halla	56	57	56	54	55	278
HighLight	51	50	50	52	52	261
JetSet	53	52	53	55	53	266
Jlena	59	55	57	59	58	288
JLo	77	73	71	73	73	367
Kelly	43	46	48	39	40	216
Keyomi	53	53	55	52	52	265
Lindsey	58	56	56	58	61	289
Milena	40	43	40	50	49	222
Median	54	54	56	54	54	272

Anhang 12: Ruhen (in Minuten) bei 10 gesunden Braunviehkühen während 5 Tagen

Kuh	Tag					Total
	1	2	3	4	5	
Especially	728	721	798	721	707	3'729
Halla	756	677	692	712	701	3'538
HighLight	671	691	675	624	648	3'309
JetSet	709	772	714	836	740	3'771
Jlena	801	686	703	718	714	3'622
JLo	880	749	780	866	791	4'066
Kelly	716	760	791	770	706	3'743
Keyomi	859	788	767	714	771	3'899
Lindsey	833	773	837	728	717	3'888
Milena	818	797	738	835	788	3'976
$\bar{x} \pm s$	777.1 \pm 70.84	742.1 \pm 44.47	749.7 \pm 53.22	753.2 \pm 73.52	728.2 \pm 44.64	3'754.1 \pm 223.30

Anhang 13: Anzahl Fressphasen bei 10 gesunden Braunviehkühen während 5 Tagen

Kuh	Tag					Total
	1	2	3	4	5	
Especially	17	18	12	15	16	78
Halla	22	21	22	22	24	111
HighLight	17	19	20	22	21	99
JetSet	15	13	13	11	13	65
Jlena	12	16	14	16	17	75
JLo	19	18	17	17	20	91
Kelly	15	19	13	14	15	76
Keyomi	12	13	13	13	16	76
Lindsey	22	24	21	22	23	112
Milena	17	18	18	17	17	87
Median	17	18	15.5	16.5	17	82.5

Anhang 14: Anzahl Wiederkauphasen bei 10 gesunden Braunviehkühen während 5 Tagen

Kuh	Tag					Total
	1	2	3	4	5	
Especially	14	12	12	12	14	64
Halla	12	14	12	11	11	60
HighLight	13	12	13	15	12	65
JetSet	18	19	19	19	19	94
Jlena	14	14	14	14	12	68
JLo	8	12	12	12	14	58
Kelly	14	12	15	14	13	68
Keyomi	13	14	14	13	10	64
Lindsey	13	12	13	11	12	61
Milena	12	12	14	13	12	63
$\bar{x} \pm s$	13.1 ± 2.47	13.3 ± 2.21	13.8 ± 2.10	13.4 ± 2.37	12.9 ± 2.47	66.5 ± 10.18

Anhang 15: Anzahl Ruhephasen bei 10 gesunden Braunviehkühen während 5 Tagen

Kuh	Tag					Total
	1	2	3	4	5	
Especially	26	26	22	23	24	121
Halla	27	25	26	28	24	130
HighLight	21	25	25	25	27	123
JetSet	26	22	24	23	22	117
Jlena	23	26	20	24	25	118
JLo	24	25	26	24	26	125
Kelly	19	24	24	23	20	110
Keyomi	21	19	19	18	19	96
Lindsey	29	27	25	23	28	132
Milena	26	21	27	28	28	130
$\bar{x} \pm s$	24.2 ± 3.16	24.0 ± 2.54	23.8 ± 2.66	23.9 ± 2.85	24.3 ± 3.16	120.2 ± 10.89

Anhänge 16 bis 25: Fress-, Wiederkau- und Ruheparameter bei 10 Kühen 10 Tage vor bis 10 Tage nach der Geburt

Anhang 16: Fressdauer (in Minuten) bei 10 Kühen 10 Tage vor bis 10 Tage nach der Geburt

Kuh	Alter	Geburt	Tage vor der Geburt bis zur Geburt										
			-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0
Fiorina	8.5	5	167	194	199	149	176	139	84	116	145	80	155
Vroni	3.6	2	177	189	216	165	237	169	194	133	159	140	55
Palme	9.7	9	201	278	233	242	226	198	151	117	109	190	185
Laria	5.4	3	246	233	204	224	229	226	263	321	277	231	105
Rita	3.7	2	133	121	125	101	133	98	79	150	120	106	119
Ramosa	14.3	11	196	128	118	101	107	106	104	121	106	73	46
Maya	9.8	6	152	141	184	170	175	122	103	142	139	116	89
Fränzi	6.7	5	168	133	120	137	201	198	196	202	177	222	108
Gemsli	6.4	4	216	256	229	239	286	185	173	199	163	222	170
Ladina	4.8	3	356	245	286	189	171	105	161	185	185	219	184
Median			186	192	202	167	189	154	156	146	152	165	114

Fortsetzung Anhang 16

Kuh	Alter	Geburt	Tage nach der Geburt									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fiorina	8.5	5	158	184	191	164	146	132	128	147	202	213
Vroni	3.6	2	57	97	158	176	224	253	254	203	221	245
Palme	9.7	9	251	310	301	299	251	268	253	328	289	278
Laria	5.4	3	290	320	218	271	318	336	134	250	241	245
Rita	3.7	2	169	139	172	143	214	153	233	251	272	259
Ramosa	14.3	11	102	139	158	201	227	260	254	269	257	262
Maya	9.8	6	132	167	174	155	184	210	214	226	232	269
Fränzi	6.7	5	228	191	251	249	238	290	336	245	281	288
Gemsli	6.4	4	256	255	341	356	319	401	371	382	363	399
Ladina	4.8	3	289	295	282	277	281	331	273	282	229	273
Median			199	188	204	225	233	264	253	250	249	266

Anhang 17: Anzahl Kauschläge beim Fressen bei 10 Kühen 10 Tage vor bis 10 Tage nach der Geburt

Kuh	Alter	Geburt	Tage vor der Geburt bis zur Geburt										
			-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0
Fiorina	8.5	5	11'352	13'070	13'513	9'716	11'784	9'532	5'605	7'937	10'061	5'359	11'265
Vroni	3.6	2	11'259	12'259	14'565	11'187	16'005	10'947	12'448	8'587	9'997	8'782	3'597
Palme	9.7	9	16'110	17'813	15'074	14'991	14'120	12'361	9'391	7'394	7'107	12'041	12'744
Laria	5.4	3	16'081	16'070	13'180	14'094	14'482	14'046	16'931	20'330	17'812	15'068	6'512
Rita	3.7	2	7'907	7'259	7'457	6'160	7'932	6'037	4'915	8'860	7'560	6'319	7'296
Ramosa	14.3	11	11'598	7'922	7'426	6'106	6'236	6'227	5'986	7'205	6'167	4'402	2'283
Maya	9.8	6	9'752	9'190	11'843	11'154	11'250	7'926	6'719	9'082	9'031	7'536	5'806
Fränzi	6.7	5	10'062	7'926	7'135	80'41	11'438	11'439	11'115	11'477	10'996	13'594	6'720
Gemsli	6.4	4	13'652	16'812	14'884	15'493	18'279	11'399	10'658	12'039	9'842	13'775	10'916
Ladina	4.8	3	23'924	16'167	19'069	12'562	11'263	6'164	9'678	11'124	11'229	13'687	12'098
Median			11'475	12'665	13'347	11'171	11'611	10'240	9'535	8'971	9'920	10'412	7'008

Kuh	Alter	Geburt	Tage nach der Geburt									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fiorina	8.5	5	10'984	12'265	12'589	10'628	9'572	8'496	8'453	9'978	13'133	12'858
Vroni	3.6	2	3'547	5'942	9'675	10'781	13'493	15'239	15'305	12'228	13'317	15'003
Palme	9.7	9	16'029	19'845	19'066	17'914	14'602	15'680	14'878	19'630	17'312	16'486
Laria	5.4	3	17'798	19'405	13'459	16'280	18'773	20'443	8'084	15'016	14'553	14'914
Rita	3.7	2	10'032	8'074	9'836	8'345	12'890	15'239	14'273	14'868	16'655	15'572
Ramosa	14.3	11	5'511	8'069	9'203	11'906	13'446	15'406	15'300	16'203	15'479	15'781
Maya	9.8	6	8'227	10'909	11'474	10'352	11'774	13'909	13'939	13'711	15'346	17'848
Fränzi	6.7	5	13'793	12'382	15'462	15'252	14'824	18'095	20'185	15'015	17'754	17'660
Gemsli	6.4	4	16'481	16'391	22'904	24'245	25'501	26'890	25'420	25'479	24'198	25'990
Ladina	4.8	3	18'456	18'719	17'927	17'021	17'176	20'039	16'473	17'399	14'419	16'080
Median			12'389	12'324	13'024	13'579	14'048	15'543	15'089	15'015	15'413	15'931

Anhang 18: Wiederkaudauer (in Minuten) bei 10 Kühen 10 Tage vor bis 10 Tage nach der Geburt

Kuh	Alter	Geburt	Tage vor der Geburt bis zur Geburt										
			-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0
Fiorina	8.5	5	340	355	444	438	412	335	397	377	433	315	212
Vroni	3.6	2	226	282	315	362	327	345	296	430	399	343	132
Palme	9.7	9	276	390	370	378	378	341	355	301	321	433	289
Laria	5.4	3	399	361	335	388	399	372	390	411	389	390	220
Rita	3.7	2	281	210	212	242	327	246	355	229	220	204	214
Ramosa	14.3	11	447	451	468	676	384	418	431	354	384	218	204
Maya	9.8	6	436	468	450	411	417	432	294	365	434	380	423
Fränzi	6.7	5	363	381	426	319	450	440	391	372	249	436	301
Gemsli	6.4	4	443	424	410	429	397	398	341	328	312	310	214
Ladina	4.8	3	373	358	359	380	304	258	276	326	279	301	144
Median			368	372	390	384	391	358	355	360	353	329	214

Fortsetzung Anhang 18

Kuh	Alter	Geburt	Tage nach der Geburt									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fiorina	8.5	5	426	404	477	434	348	359	357	380	404	448
Vroni	3.6	2	237	182	369	393	464	491	570	490	514	502
Palme	9.7	9	283	334	355	381	349	378	426	421	446	466
Laria	5.4	3	397	374	385	415	476	400	313	409	421	419
Rita	3.7	2	372	247	350	330	346	373	470	531	501	489
Ramosa	14.3	11	315	271	480	471	456	468	328	378	399	402
Maya	9.8	6	381	347	364	401	295	497	445	321	502	664
Fränzi	6.7	5	383	347	353	410	430	398	346	402	422	415
Gemsli	6.4	4	318	424	356	526	482	505	510	500	517	522
Ladina	4.8	3	312	312	289	282	335	395	336	412	386	402
Median			345	341	360	406	390	399	392	411	434	457

Anhang 19: Anzahl Kauschläge beim Wiederkauen bei 10 Kühen 10 Tage vor bis 10 Tage nach der Geburt

Kuh	Alter	Geburt	Tage vor der Geburt bis zur Geburt										
			-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0
Fiorina	8.5	5	24'967	25'086	31'657	30'804	28'736	23'730	28'352	26'162	30'236	21'106	14'534
Vroni	3.6	2	14'880	21'809	24'253	28'486	25'672	27'459	23'320	34'345	32'076	27'315	9'827
Palme	9.7	9	28'362	29'793	28'681	29'335	28'002	29'997	32'948	20'616	23'211	21'319	21'917
Laria	5.4	3	30'110	27'049	24'881	30'111	29'973	28'145	29'994	31'663	29'694	30'205	17'219
Rita	3.7	2	16'562	12'159	12'234	14'170	19'167	14'158	20'272	13'098	12'908	12'096	12'302
Ramosa	14.3	11	25'981	28'138	25'882	28'680	20'443	19'879	25'372	19'227	19'678	12'802	12'806
Maya	9.8	6	27'478	27'095	31'068	16'581	17'266	27'020	17'648	18'745	22'845	19'368	28'289
Fränzi	6.7	5	26'704	28'029	31'375	23'510	33'060	31'835	18'467	18'317	18'993	32'494	22'034
Gemsli	6.4	4	31'308	29'810	28'438	30'166	27'841	27'022	23'237	23'163	22'215	22'398	15'709
Ladina	4.8	3	28'386	27'104	27'902	29'433	23'125	24'838	18'313	23'163	19'993	21'684	10'440
Median			27'091	27'100	28'170	29'008	26'757	27'021	23'279	21'890	22'530	21'502	15'122

Kuh	Alter	Geburt	Tage nach der Geburt									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fiorina	8.5	5	28'863	27'094	32'447	27'326	21'152	22'115	24'113	25'736	27'586	30'466
Vroni	3.6	2	14'156	10'781	25'192	22'850	29'888	32'629	36'264	32'562	33'633	31'867
Palme	9.7	9	21'568	23'678	25'338	27'637	24'860	28'185	30'909	30'869	33'092	35'217
Laria	5.4	3	30'273	27'882	28'422	30'524	35'126	29'075	23'449	30'304	30'982	30'081
Rita	3.7	2	21'318	13'989	20'792	18'980	19'792	19'192	25'985	28'239	29'228	29'449
Ramosa	14.3	11	17'838	15'618	25'221	29'420	26'627	26'520	18'803	23'091	26'454	27'359
Maya	9.8	6	19'835	18'235	19'450	27'801	19'999	27'326	25'266	19'096	29'863	40'637
Fränzi	6.7	5	28'933	25'243	24'770	25'993	24'427	23'190	20'599	23'757	24'904	21'657
Gemsli	6.4	4	22'402	29'826	27'280	39'676	36'132	37'633	37'629	36'527	38'364	39'347
Ladina	4.8	3	21'828	23'550	21'488	20'841	23'769	27'554	29'336	28'824	24'826	27'568
Median			21'698	23'614	25'207	27'482	24'644	27'440	25'626	28'532	29'546	30'274

Anhang 20: Anzahl Wiederkauboli pro Tag bei 10 Kühen 10 Tage vor bis 10 Tage nach der Geburt

Kuh	Alter	Geburt	Tage vor der Geburt bis zur Geburt										
			-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0
Fiorina	8.5	5	440	465	553	587	599	474	579	519	590	456	337
Vroni	3.6	2	225	442	554	579	587	554	481	610	532	553	344
Palme	9.7	9	422	449	514	438	417	446	482	473	423	574	402
Laria	5.4	3	448	413	433	450	465	418	430	456	448	456	279
Rita	3.7	2	478	377	404	403	483	438	302	202	286	274	196
Ramosa	14.3	11	449	468	394	510	399	388	444	376	435	479	425
Maya	9.8	6	571	586	486	532	559	497	384	373	464	411	513
Fränzi	6.7	5	553	569	574	479	693	660	547	614	317	584	469
Gemsli	6.4	4	479	484	634	482	478	507	436	570	515	512	380
Ladina	4.8	3	541	553	464	569	460	369	302	550	465	500	275
Median			464	467	510	496	481	460	440	496	456	490	362

Fortsetzung Anhang 20

Kuh	Alter	Geburt	Tage nach der Geburt									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fiorina	8.5	5	548	513	653	548	570	561	463	501	544	558
Vroni	3.6	2	271	214	440	400	522	500	592	499	523	512
Palme	9.7	9	408	424	436	529	487	507	558	540	654	604
Laria	5.4	3	457	453	447	448	545	458	440	517	498	501
Rita	3.7	2	454	403	412	402	402	413	507	502	508	497
Ramosa	14.3	11	343	310	375	505	458	498	367	428	432	454
Maya	9.8	6	406	411	451	616	448	501	448	318	498	710
Fränzi	6.7	5	509	491	486	510	480	444	387	446	459	469
Gemsli	6.4	4	436	435	356	540	485	497	484	487	499	501
Ladina	4.8	3	436	453	426	409	449	347	477	501	383	452
Median			436	430	438	508	483	498	470	500	499	501

Anhang 21: Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus bei 10 Kühen 10 Tage vor bis 10 Tage nach der Geburt

Kuh	Alter	Geburt	Tage vor bzw. nach der Geburt																				
			-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fiorina	8.5	5	57	54	57	52	48	50	49	50	51	46	43	53	53	50	50	37	39	52	51	51	55
Vroni	3.6	2	66	49	47	49	44	50	48	56	60	49	29	52	50	57	57	57	65	61	65	64	62
Palme	9.7	9	67	66	66	67	67	67	68	44	55	37	55	53	56	58	52	51	56	55	57	51	58
Laria	5.4	3	67	65	62	67	64	67	70	69	66	66	62	66	62	64	68	64	63	53	59	62	60
Rita	3.7	2	35	32	31	35	40	32	67	65	45	44	63	47	35	50	47	49	46	51	56	58	59
Ramosa	14.3	11	58	60	53	56	51	51	57	51	45	27	30	52	50	67	58	58	53	51	54	61	60
Maya	9.8	6	48	46	54	31	31	54	46	50	49	47	55	49	44	43	45	45	55	56	60	60	57
Fränzi	6.7	5	48	49	49	49	48	48	34	30	60	56	47	57	51	51	51	51	52	53	53	54	46
Gemsli	6.4	4	65	62	61	63	58	53	53	41	43	44	41	51	69	77	73	74	76	78	75	77	79
Ladina	4.8	3	52	49	55	52	50	67	61	42	43	43	38	50	52	50	51	53	79	62	58	65	61
Median			57	52	54	52	49	52	55	50	50	45	45	52	52	54	52	52	55	54	57	61	60

Anhang 22: Ruhen (in Minuten) bei 10 Kühen 10 Tage vor bis 10 Tage nach der Geburt

Kuh	Alter	Geburt	Tage vor der Geburt bis zur Geburt										
			-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0
Fiorina	8.5	5	933	890	797	852	853	966	959	948	862	1'045	1'073
Vroni	3.6	2	1'037	970	910	914	876	926	950	878	882	957	1'253
Palme	9.7	9	814	772	836	819	836	900	934	1023	1010	817	966
Laria	5.4	3	795	846	901	827	812	842	788	708	774	819	1'116
Rita	3.7	2	1'026	1'109	1'103	1'098	980	1'096	1'006	1'061	1'100	1'130	1'107
Ramosa	14.3	11	797	861	854	663	949	916	905	964	950	1'150	1'190
Maya	9.8	6	852	831	806	859	848	886	1'043	933	867	944	928
Fränzi	6.7	5	909	926	895	984	789	801	854	866	1014	782	1'032
Gemsli	6.4	4	781	760	801	712	757	858	926	913	965	907	1'055
Ladina	4.8	3	711	837	795	870	965	1'077	1'003	929	976	921	1'112
Median			833	854	845	856	850	908	942	931	958	932	1'090

Kuh	Alter	Geburt	Tage nach der Geburt									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fiorina	8.5	5	856	852	772	842	946	949	956	913	834	779
Vroni	3.6	2	1'146	1'161	913	871	752	696	616	747	705	693
Palme	9.7	9	907	795	784	761	840	794	761	692	706	696
Laria	5.4	3	753	746	837	754	647	704	993	781	778	775
Rita	3.7	2	899	1'054	918	967	880	814	737	658	667	692
Ramosa	14.3	11	1022	1'030	802	768	757	712	858	793	784	776
Maya	9.8	6	927	926	902	884	961	733	781	893	706	507
Fränzi	6.7	5	829	902	836	781	772	752	758	793	737	736
Gemsli	6.4	4	865	761	743	558	576	534	562	558	560	519
Ladina	4.8	3	839	833	869	881	824	714	832	746	825	765
Median			882	877	836	811	798	724	771	764	722	716

Anhang 23: Anzahl Fressphasen bei 10 Kühen 10 Tage vor bis 10 Tage nach der Geburt

Kuh	Alter	Geburt	Tage vor der Geburt bis zur Geburt										
			-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0
Fiorina	8.5	5	15	16	16	21	19	16	14	17	18	15	16
Vroni	3.6	2	15	14	16	14	15	18	19	20	21	23	13
Palme	9.7	9	16	18	17	19	21	20	17	15	14	11	11
Laria	5.4	3	15	16	18	21	19	22	18	22	19	21	13
Rita	3.7	2	16	12	13	15	17	14	17	16	18	17	23
Ramosa	14.3	11	15	16	15	12	14	12	12	15	13	14	15
Maya	9.8	6	18	15	18	16	17	17	14	19	16	15	14
Fränzi	6.7	5	16	16	17	17	18	17	17	18	15	20	10
Gemsli	6.4	4	15	16	14	17	17	12	15	16	15	17	16
Ladina	4.8	3	19	17	19	17	15	15	17	20	16	18	18
$\bar{x} \pm s$			16.0 \pm 1.41	15.6 \pm 1.65	16.3 \pm 1.89	16.9 \pm 2.89	17.2 \pm 2.15	16.3 \pm 3.23	16.0 \pm 2.16	17.8 \pm 2.39	16.5 \pm 2.46	17.1 \pm 3.57	14.9 \pm 3.73

Kuh	Alter	Geburt	Tage nach der Geburt										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0
Fiorina	8.5	5	20	19	20	14	17	22	17	13	20	19	16
Vroni	3.6	2	11	16	17	15	12	17	16	18	17	18	13
Palme	9.7	9	22	20	23	25	18	24	21	22	21	19	11
Laria	5.4	3	26	24	17	22	19	20	17	21	18	19	13
Rita	3.7	2	20	19	18	18	15	19	20	16	15	17	23
Ramosa	14.3	11	16	14	16	15	19	18	17	15	17	16	15
Maya	9.8	6	20	18	15	17	18	19	18	18	17	16	14
Fränzi	6.7	5	22	21	22	21	18	20	19	18	21	21	10
Gemsli	6.4	4	16	17	18	16	18	22	20	20	22	21	16
Ladina	4.8	3	26	17	19	21	19	22	19	22	21	18	18
$\bar{x} \pm s$			19.9 \pm 4.63	18.5 \pm 2.80	18.5 \pm 2.55	18.4 \pm 3.66	17.3 \pm 2.21	20.3 \pm 2.16	18.4 \pm 1.65	18.3 \pm 3.02	18.9 \pm 2.38	18.4 \pm 1.78	14.9 \pm 3.73

Anhang 24: Anzahl Wiederkauphasen bei 10 Kühen 10 Tage vor bis 10 Tage nach der Geburt

Kuh	Alter	Geburt	Tage vor der Geburt bis zur Geburt										
			-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0
Fiorina	8.5	5	13	16	14	16	18	14	16	16	16	14	14
Vroni	3.6	2	15	15	15	16	17	17	17	22	19	16	10
Palme	9.7	9	15	14	15	16	15	14	16	17	13	17	16
Laria	5.4	3	14	14	13	14	15	14	15	14	13	14	7
Rita	3.7	2	15	13	12	12	17	15	15	15	14	14	11
Ramosa	14.3	11	12	12	11	11	11	13	12	12	11	12	14
Maya	9.8	6	15	14	16	14	15	14	12	14	16	17	12
Fränzi	6.7	5	13	12	14	10	12	13	14	13	12	12	12
Gemsli	6.4	4	14	14	11	12	13	13	13	18	15	14	15
Ladina	4.8	3	15	14	15	16	14	14	15	18	16	16	11
$\bar{x} \pm s$			14.1 \pm 1.01	13.8 \pm 1.23	13.6 \pm 1.78	13.7 \pm 2.31	14.7 \pm 2.26	14.1 \pm 1.20	14.5 \pm 1.72	15.0 \pm 2.96	14.5 \pm 2.37	14.6 \pm 1.84	12.2 \pm 2.66

Kuh	Alter	Geburt	Tage nach der Geburt										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0
Fiorina	8.5	5	21	17	11	16	14	15	17	16	18	17	16
Vroni	3.6	2	12	7	12	14	20	16	18	17	15	16	13
Palme	9.7	9	13	16	12	17	19	17	15	18	16	15	11
Laria	5.4	3	12	15	14	14	13	16	13	15	17	14	13
Rita	3.7	2	11	13	14	15	12	11	15	12	13	12	23
Ramosa	14.3	11	13	13	13	11	12	13	10	10	11	12	15
Maya	9.8	6	12	12	16	15	14	13	15	17	16	15	14
Fränzi	6.7	5	11	17	14	15	17	14	15	14	14	17	10
Gemsli	6.4	4	14	15	12	14	17	16	15	15	17	12	16
Ladina	4.8	3	19	15	12	13	16	14	15	15	13	14	18
$\bar{x} \pm s$			13.8 \pm 3.43	14.0 \pm 2.98	13.0 \pm 1.49	14.4 \pm 1.65	15.4 \pm 2.84	14.5 \pm 1.84	14.8 \pm 2.51	14.9 \pm 2.42	15.0 \pm 2.1	14.4 \pm 1.96	14.9 \pm 3.73

Anhang 25: Anzahl Ruhephasen bei 10 Kühen 10 Tage vor bis 10 Tage nach der Geburt

Kuh	Alter	Geburt	Tage vor der Geburt bzw. nach der Geburt																				
			-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fiorina	8.5	5	23	25	26	29	32	26	30	28	30	28	29	41	34	30	25	27	31	29	26	29	29
Vroni	3.6	2	27	24	29	27	29	33	33	35	35	35	27	29	24	28	25	23	22	23	24	22	23
Palme	9.7	9	27	24	28	27	30	29	27	25	23	23	27	31	26	29	33	34	30	29	27	24	27
Laria	5.4	3	28	30	27	28	28	32	29	28	23	29	20	33	33	27	28	26	29	31	30	29	27
Rita	3.7	2	23	24	21	22	29	28	27	25	24	26	28	23	26	23	22	23	24	24	22	23	21
Ramosa	14.3	11	26	24	22	24	25	26	26	31	23	24	27	31	24	28	28	25	25	26	23	24	23
Maya	9.8	6	28	27	25	24	23	26	29	29	28	27	21	25	27	28	29	28	26	24	25	24	26
Fränzi	6.7	5	22	19	20	19	23	22	24	21	17	25	21	24	25	24	28	25	22	25	23	21	26
Gemsli	6.4	4	23	28	25	25	27	24	26	27	25	26	29	25	23	21	22	21	24	24	26	26	21
Ladina	4.8	3	23	26	25	27	27	23	27	26	25	17	14	25	24	23	26	26	21	25	23	26	22
Median			25	25	25	26	28	26	27	28	25	26	27	27	26	28	27	26	25	25	25	24	25

Anhänge 26 bis 32: Fress-, Wiederkau- und Ruheparameter bei 49 Kühen mit linksseitiger Labmagenverlagerung

Anhang 26: Fressdauer (in Minuten) bei 49 Kühen mit linksseitiger Labmagenverlagerung

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
1	2191254	12.333	410	178	248	400	328	-
2	2191262	12.334	158	88	104	193	230	-
3	2190770	12.336	232	146	270	291	214	437
4	2191288	12.337	178	85	214	204	294	342
5	2191366	12.341	79	90	271	223	229	313
6	2191393	12.345	291	219	249	221	245	-
7	2191718	12.364	115	174	309	297	196	290
8	2191955	12.372	398	233	284	305	190	-
9	2192102	12.379	42	153	91	140	-	-
10	2192661	12.412	275	457	265	241	313	245
11	2183812	12.446	189	252	281	280	224	289
12	2193480	12.447	190	181	312	269	210	242
13	2193780	12.464	169	118	210	243	174	341
14	2193878	12.467	170	179	134	216	198	363
15	2193972	12.472	102	165	197	222	152	302
16	2194144	12.484	111	88	61	238	118	140
17	2194772	12.513	220	199	208	283	191	175
18	2194923	12.518	269	230	347	189	214	278
19	2195757	12.547	124	102	-	-	145	-
20	2195917	12.555	170	185	279	190	379	184
21	2196334	12.577	209	336	404	343	344	298
22	2196464	12.586	147	87	246	308	-	-
23	2196579	12.596	54	151	131	152	286	321
24	2167165	12.609	142	319	222	255	219	255
25	2197154	12.628	130	156	296	289	346	286
26	2197356	12.640	101	234	402	190	165	207
27	2198149	12.690	234	238	228	264	285	406
28	2198404	12.700	173	407	266	255	252	204
29	2198598	12.716	143	255	222	259	244	-
30	2198685	12.726	257	219	229	241	224	159
31	2199246	12.759	149	181	239	280	245	319
32	2199298	12.762	293	195	251	207	240	212
33	2199326	12.765	265	206	224	155	281	233

Fortsetzung Anhang 26

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
34	2200621	13.073	175	193	198	259	-	-
35	2200648	13.077	137	194	248	193	199	174
36	2200903	13.096	245	236	279	283	-	228
37	2200940	13.100	199	179	260	220	-	244
38	2201128	13.108	128	229	172	186	188	-
39	2201306	13.126	187	177	312	272	-	-
40	2201313	13.127	46	169	222	291	262	211
41	2201761	13.158	207	177	129	248	-	211
42	2202004	13.174	77	111	169	235	218	263
43	2202190	13.179	204	278	368	227	255	295
44	2202647	13.213	300	172	280	326	266	331
45	2202678	13.215	-	162	137	188	221	281
46	2202690	13.217	165	-	142	191	354	-
47	2202875	13.228	118	149	146	146	-	-
48	2203018	13.247	169	255	298	354	190	309
49	2183753	13.261	219	157	174	166	222	311
Median			172	180	243	241	224	280

Anhang 27: Anzahl Kauschläge beim Fressen bei 49 Kühen mit linksseitiger Labmagenverlagerung

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
1	2191254	12.333	26'615	11'625	17'054	26'913	22'837	-
2	2191262	12.334	10'075	5'644	6'554	12'078	14'647	-
3	2190770	12.336	14'391	8'877	16'626	18'787	14'653	30'919
4	2191288	12.337	11'454	5'306	14'053	12'849	18'667	22'621
5	2191366	12.341	4'522	5'086	15'488	12'767	13'992	21'672
6	2191393	12.345	18'042	13'379	15'462	13'559	14'650	-
7	2191718	12.364	6'879	10'544	18'437	18'647	12'078	17'775
8	2191955	12.372	25'374	14'004	17'843	19'357	10'742	-
9	2192102	12.379	2'618	30'822	5'574	19'162	-	-
10	2192661	12.412	17'710	30'728	17'374	16'277	22'009	16'531
11	2183812	12.446	11'835	14'340	15'875	16'665	14'815	19'152
12	2193480	12.447	11'278	10'288	19'619	17'544	13'380	15'826
13	2193780	12.464	10'847	7'243	12'554	15'851	10'925	21'380
14	2193878	12.467	10'522	10'644	8'213	14'326	13'494	25'796
15	2193972	12.472	6'290	9'873	11'616	13'907	8'912	21'770
16	2194144	12.484	6'441	5'257	3'613	14'590	7'974	9'759
17	2194772	12.513	13'684	11'832	12'941	17'290	11'938	10'798
18	2194923	12.518	16'787	14'279	21'944	12'600	13'331	17'708
19	2195757	12.547	8'501	6'576	-	-	10'890	-
20	2195917	12.555	10'411	11'179	17'335	11'726	23'292	10'822
21	2196334	12.577	12'895	20'966	25'169	21'368	24'029	18'386
22	2196464	12.586	9'025	5'420	15'547	19'126	-	-
23	2196579	12.596	2'975	9'221	7'640	9'097	18'221	22'247
24	2167165	12.609	8'552	19'600	14'104	16'790	14'430	17'810
25	2197154	12.628	7'703	9'819	18'567	18'925	21'558	17'731
26	2197356	12.640	6'222	14'610	26'800	12'661	10'886	13'354
27	2198149	12.690	28'288	14'987	14'357	16'633	19'758	28'154
28	2198404	12.700	10'306	26'374	16'501	15'714	16'970	15'053
29	2198598	12.716	8'751	15'613	13'611	15'848	16'345	-
30	2198685	12.726	17'521	14'807	15'685	16'132	13'173	9'661
31	2199246	12.759	9'904	10'827	14'781	17'613	14'643	20'030
32	2199298	12.762	18'563	12'643	15'579	12'899	14'409	12'496
33	2199326	12.765	15'735	11'853	12'770	8'657	18'964	13'571
34	2200621	13.073	11'721	12'468	12'702	16'996	-	-
35	2200648	13.077	7'289	11'692	15'182	12'113	12'946	11'688
36	2200903	13.096	12'925	11'669	16'868	17'302	-	12'757

Fortsetzung Anhang 27

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
37	2200940	13.100	11'962	10'603	15'547	13'635	-	14'747
38	2201128	13.108	7'703	13'815	10'528	11'626	11'510	-
39	2201306	13.126	11'278	10'296	19'519	17'535	-	-
40	2201313	13.127	1'432	10'290	13'490	17'688	16'412	13'234
41	2201761	13.158	13'056	11'034	7'442	15'035	-	13'022
42	2202004	13.174	4'691	6'488	9'834	14'130	13'567	16'631
43	2202190	13.179	11'789	16'167	22'495	14'886	15'905	18'663
44	2202647	13.213	18'153	10'528	17'173	21'174	16'901	21'763
45	2202678	13.215	-	9'076	8'038	11'408	13'335	16'955
46	2202690	13.217	10'183	-	8'425	11'631	21'677	-
47	2202875	13.228	7'116	9'013	9'079	9'609	-	-
48	2203018	13.247	10'348	15'615	18'514	21'642	12'350	17'976
49	2183753	13.261	14'689	10'607	11'247	10'912	15'140	22'347
Median			10'685	11'107	15'322	15'781	14'643	17'720

Anhang 28: Wiederkaudauer (in Minuten) bei 49 Kühen mit linksseitiger Lab-
magenverlagerung

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
1	2191254	12.333	435	249	422	387	445	-
2	2191262	12.334	279	64	206	166	516	-
3	2190770	12.336	439	416	486	480	462	237
4	2191288	12.337	386	185	455	538	450	426
5	2191366	12.341	402	576	595	585	513	403
6	2191393	12.345	305	413	416	456	463	-
7	2191718	12.364	315	151	129	268	487	460
8	2191955	12.372	464	501	491	494	147	-
9	2192102	12.379	41	518	324	294	-	-
10	2192661	12.412	221	128	444	444	434	464
11	2183812	12.446	490	617	629	574	347	499
12	2193480	12.447	252	260	369	434	528	519
13	2193780	12.464	481	580	641	550	323	475
14	2193878	12.467	357	442	548	224	473	391
15	2193972	12.472	430	402	540	426	489	478
16	2194144	12.484	20	124	300	316	275	578
17	2194772	12.513	562	414	377	430	310	474
18	2194923	12.518	415	396	449	522	438	564
19	2195757	12.547	338	336	-	-	446	-
20	2195917	12.555	269	411	395	482	648	579
21	2196334	12.577	415	589	535	521	375	616
22	2196464	12.586	144	126	241	505	-	-
23	2196579	12.596	241	361	373	487	524	506
24	2167165	12.609	393	373	469	453	579	483
25	2197154	12.628	470	346	247	370	334	364
26	2197356	12.640	347	475	419	604	571	477
27	2198149	12.690	568	680	684	512	471	506
28	2198404	12.700	325	312	444	412	461	502
29	2198598	12.716	542	471	516	559	572	-
30	2198685	12.726	339	419	440	542	547	366
31	2199246	12.759	498	534	598	590	553	476
32	2199298	12.762	407	502	579	415	586	322
33	2199326	12.765	438	597	572	612	520	354
34	2200621	13.073	528	368	495	521	-	-
35	2200648	13.077	64	316	330	430	432	528
36	2200903	13.096	427	254	421	523	-	444

Fortsetzung Anhang 28

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
37	2200940	13.100	241	348	496	455	-	479
38	2201128	13.108	400	362	393	460	307	-
39	2201306	13.126	249	253	360	430	-	-
40	2201313	13.127	253	259	338	330	484	466
41	2201761	13.158	319	310	509	421	-	500
42	2202004	13.174	188	286	330	368	454	426
43	2202190	13.179	346	276	318	466	417	468
44	2202647	13.213	255	356	301	337	447	339
45	2202678	13.215	-	202	301	345	534	439
46	2202690	13.217	148	-	380	366	440	-
47	2202875	13.228	156	363	475	514	-	-
48	2203018	13.247	409	445	496	593	567	630
49	2183753	13.261	211	396	363	271	446	363
Median			347	366	431	455	462	475

Anhang 29: Anzahl Kauschläge beim Wiederkauen bei 49 Kühen mit linksseitiger Labmagenverlagerung

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
1	2191254	12.333	28'184	16'555	20'036	26'728	29'667	-
2	2191262	12.334	19'529	4'166	14'601	11'971	38'211	-
3	2190770	12.336	29'564	28'465	34'090	33'769	31'987	16'530
4	2191288	12.337	26'869	13'361	33'096	39'519	32'550	31'247
5	2191366	12.341	23'017	36'316	37'181	41'561	37'212	29'137
6	2191393	12.345	21'584	30'220	30'030	32'930	32'087	-
7	2191718	12.364	20'488	9'296	7'799	16'593	33'365	33'612
8	2191955	12.372	32'615	35'647	36'326	37'007	8'997	-
9	2192102	12.379	2'598	22'722	17'848	8'575	-	-
10	2192661	12.412	15'815	9'390	32'085	32'967	31'937	35'268
11	2183812	12.446	31'654	38'623	42'231	38'501	30'063	43'974
12	2193480	12.447	14'215	14'598	27'738	33'901	36'474	42'774
13	2193780	12.464	35'738	42'917	47'084	39'989	24'259	31'680
14	2193878	12.467	22'732	27'358	34'601	14'897	31'594	28'503
15	2193972	12.472	26'566	24'878	33'026	26'828	31'376	31'574
16	2194144	12.484	1'105	8'033	19'796	20'853	19'351	45'384
17	2194772	12.513	35'068	25'391	23'675	26'825	20'971	26'854
18	2194923	12.518	25'992	25'131	28'331	33'702	29'926	39'810
19	2195757	12.547	24'903	23'825	-	-	25'413	-
20	2195917	12.555	17'887	27'212	27'014	31'982	45'197	33'361
21	2196334	12.577	24'240	35'775	26'083	35'684	25'305	47'123
22	2196464	12.586	7'261	8'085	15'982	28'510	-	-
23	2196579	12.596	14'675	23'374	24'410	30'832	35'729	37'202
24	2167165	12.609	23'595	22'920	28'844	27'750	33'361	34'310
25	2197154	12.628	31'026	17'156	17'348	26'682	24'248	26'321
26	2197356	12.640	21'327	31'336	27'079	40'368	41'904	35'339
27	2198149	12.690	14'734	36'339	37'365	31'634	31'566	36'151
28	2198404	12.700	22'359	22'543	31'695	29'467	35'262	38'120
29	2198598	12.716	30'135	24'575	30'898	36'084	42'951	-
30	2198685	12.726	24'415	28'897	29'857	38'140	39'949	25'890
31	2199246	12.759	36'063	38'831	43'148	43'337	43'739	39'106
32	2199298	12.762	33'701	40'007	46'788	34'001	47'199	37'201
33	2199326	12.765	27'399	39'237	37'468	39'921	38'534	23'991
34	2200621	13.073	41'227	27'172	36'719	39'562	-	-
35	2200648	13.077	3'797	20'027	19'899	26'825	28'025	36'034
36	2200903	13.096	23'972	23'424	25'648	33'029	-	31'020

Fortsetzung Anhang 29

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
37	2200940	13.100	14'540	20'722	30'821	28'716	-	31'412
38	2201128	13.108	26'691	24'103	26'225	29'750	20'937	-
39	2201306	13.126	17'302	17'365	27'830	33'821	-	-
40	2201313	13.127	15'386	15'855	20'246	20'199	31'470	36'590
41	2201761	13.158	22'223	21'336	34'473	28'681	-	35'661
42	2202004	13.174	12'069	18'363	20'426	24'009	33'989	24'828
43	2202190	13.179	21'845	17'443	21'499	32'579	29'626	35'416
44	2202647	13.213	16'160	23'664	20'221	22'811	32'657	24'512
45	2202678	13.215	-	11'414	17'798	21'049	36'887	32'903
46	2202690	13.217	9'546	-	24'256	24'094	31'479	-
47	2202875	13.228	10'687	26'341	33'023	35'863	-	-
48	2203018	13.247	23'865	25'592	25'252	39'207	41'948	34'242
49	2183753	13.261	13'482	26'410	25'224	18'814	35'031	23'626
Median			22'546	23'964	27'784	31'808	32'087	33'927

Anhang 30: Anzahl Wiederkauboli pro Tag bei 49 Kühen mit linksseitiger Lab-
magenverlagerung

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
1	2191254	12.333	466	121	198	364	289	-
2	2191262	12.334	426	151	287	174	600	-
3	2190770	12.336	581	532	711	650	635	369
4	2191288	12.337	436	184	441	532	605	528
5	2191366	12.341	486	543	557	628	578	472
6	2191393	12.345	422	511	464	515	658	-
7	2191718	12.364	508	343	239	327	547	627
8	2191955	12.372	546	581	646	645	307	-
9	2192102	12.379	35	541	350	288	-	-
10	2192661	12.412	277	140	476	450	539	559
11	2183812	12.446	618	740	749	687	447	642
12	2193480	12.447	451	447	495	619	617	598
13	2193780	12.464	497	536	587	527	379	495
14	2193878	12.467	460	570	613	235	467	426
15	2193972	12.472	616	572	701	519	655	607
16	2194144	12.484	35	208	478	405	342	581
17	2194772	12.513	513	526	556	580	313	463
18	2194923	12.518	527	538	555	702	627	663
19	2195757	12.547	510	414	-	-	535	-
20	2195917	12.555	351	462	432	556	642	457
21	2196334	12.577	303	450	418	497	507	617
22	2196464	12.586	185	147	244	527	-	-
23	2196579	12.596	384	440	397	569	639	618
24	2167165	12.609	470	385	499	475	586	557
25	2197154	12.628	780	482	279	359	340	366
26	2197356	12.640	488	623	561	757	696	654
27	2198149	12.690	576	583	547	509	531	696
28	2198404	12.700	421	317	512	491	573	640
29	2198598	12.716	626	442	548	591	576	-
30	2198685	12.726	461	562	598	699	653	413
31	2199246	12.759	588	525	621	633	803	716
32	2199298	12.762	506	536	640	457	815	507
33	2199326	12.765	656	751	699	739	596	630
34	2200621	13.073	603	361	525	549	-	-
35	2200648	13.077	71	361	386	468	378	492
36	2200903	13.096	454	507	517	594	-	597

Fortsetzung Anhang 30

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
37	2200940	13.100	351	392	514	479	-	521
38	2201128	13.108	532	440	478	577	410	-
39	2201306	13.126	449	446	494	624	-	-
40	2201313	13.127	684	612	756	749	494	608
41	2201761	13.158	444	352	609	522	-	646
42	2202004	13.174	382	488	349	690	521	428
43	2202190	13.179	521	405	473	622	560	599
44	2202647	13.213	454	549	467	484	620	518
45	2202678	13.215	-	268	361	375	679	566
46	2202690	13.217	233	-	354	336	455	-
47	2202875	13.228	304	424	570	571	-	-
48	2203018	13.247	495	448	492	601	726	552
49	2183753	13.261	252	438	383	263	535	469
Median			464	449	497	530	573	563

Anhang 31: Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus bei 49 Kühen mit linksseitiger Labmagenverlagerung

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
1	2191254	12.333	60	137	101	73	103	-
2	2191262	12.334	46	28	51	69	64	-
3	2190770	12.336	51	54	48	52	50	45
4	2191288	12.337	62	73	75	74	54	59
5	2191366	12.341	47	67	67	66	64	62
6	2191393	12.345	51	59	65	64	49	-
7	2191718	12.364	40	27	33	51	61	54
8	2191955	12.372	60	61	56	57	29	-
9	2192102	12.379	74	42	51	30	-	-
10	2192661	12.412	57	67	67	73	59	63
11	2183812	12.446	51	52	56	56	67	68
12	2193480	12.447	32	33	56	55	59	72
13	2193780	12.464	72	80	80	76	64	64
14	2193878	12.467	49	48	56	63	68	67
15	2193972	12.472	43	43	47	52	48	52
16	2194144	12.484	32	39	41	51	57	78
17	2194772	12.513	68	48	43	46	67	58
18	2194923	12.518	49	47	51	48	48	60
19	2195757	12.547	49	58	-	-	48	-
20	2195917	12.555	51	59	63	58	70	73
21	2196334	12.577	80	80	62	72	50	76
22	2196464	12.586	39	55	66	54	-	-
23	2196579	12.596	38	53	61	54	56	60
24	2167165	12.609	50	60	58	58	57	62
25	2197154	12.628	40	36	62	74	71	72
26	2197356	12.640	44	50	48	53	60	54
27	2198149	12.690	26	62	68	62	59	52
28	2198404	12.700	53	71	62	60	62	60
29	2198598	12.716	48	56	56	61	75	-
30	2198685	12.726	53	51	50	55	61	63
31	2199246	12.759	61	74	69	68	54	55
32	2199298	12.762	67	75	73	74	58	73
33	2199326	12.765	42	52	54	54	65	38
34	2200621	13.073	68	75	70	72	-	-
35	2200648	13.077	53	55	52	57	74	73
36	2200903	13.096	53	46	50	56	-	52

Fortsetzung Anhang 31

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
37	2200940	13.100	41	53	60	60	-	60
38	2201128	13.108	50	55	55	52	51	-
39	2201306	13.126	39	39	56	54	-	-
40	2201313	13.127	22	26	27	27	64	60
41	2201761	13.158	50	61	57	55	-	55
42	2202004	13.174	32	38	59	35	65	58
43	2202190	13.179	42	43	45	52	53	59
44	2202647	13.213	36	43	43	47	53	47
45	2202678	13.215	-	43	49	56	54	58
46	2202690	13.217	41	-	69	72	69	-
47	2202875	13.228	35	62	58	63	-	-
48	2203018	13.247	48	57	51	65	58	62
49	2183753	13.261	54	60	66	72	65	50
Median			49	54	56	57	59	60

Anhang 32: Ruhen (in Minuten) bei 49 Kühen mit linksseitiger Labmagenverlagerung

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
1	2191254	12.333	596	1'013	770	653	622	-
2	2191262	12.334	1'002	1'289	1'130	1'081	695	-
3	2190770	12.336	787	878	684	669	765	767
4	2191288	12.337	877	1'170	771	699	696	672
5	2191366	12.341	959	774	574	632	699	725
6	2191393	12.345	844	808	776	764	732	-
7	2191718	12.364	1'011	1'116	702	874	757	690
8	2191955	12.372	578	706	665	641	1'103	-
9	2192102	12.379	1'357	769	1'025	1'006	-	-
10	2192661	12.412	944	856	731	755	693	731
11	2183812	12.446	761	571	530	586	869	652
12	2193480	12.447	999	999	759	737	704	680
13	2193780	12.464	790	713	589	647	943	624
14	2193878	12.467	913	819	759	1'000	768	686
15	2193972	12.472	908	874	703	792	799	661
16	2194144	12.484	1'309	1'228	1'079	886	1'047	722
17	2194772	12.513	658	827	855	727	939	791
18	2194923	12.518	756	814	644	729	788	598
19	2195757	12.547	979	1'002	-	-	849	-
20	2195917	12.555	1'002	845	765	769	413	677
21	2196334	12.577	816	515	501	576	722	526
22	2196464	12.586	1'149	1'227	953	627	-	-
23	2196579	12.596	1'145	928	936	801	630	613
24	2167165	12.609	905	749	749	732	651	702
25	2197154	12.628	840	938	897	781	760	790
26	2197356	12.640	992	731	620	646	704	756
27	2198149	12.690	638	522	528	664	684	528
28	2198404	12.700	942	720	730	773	727	734
29	2198598	12.716	755	714	702	622	625	-
30	2198685	12.726	844	803	771	658	669	915
31	2199246	12.759	793	725	603	570	642	645
32	2199298	12.762	740	743	610	818	614	906
33	2199326	12.765	737	637	644	673	639	853
34	2200621	13.073	737	879	747	660	-	-
35	2200648	13.077	1'239	930	862	817	809	738
36	2200903	13.096	768	950	740	634	-	768

Fortsetzung Anhang 32

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
37	2200940	13.100	1'000	913	684	765	-	717
38	2201128	13.108	913	849	875	794	945	-
39	2201306	13.126	1'004	1'010	768	737	-	-
40	2201313	13.127	1'141	1'012	880	820	694	763
41	2201761	13.158	914	953	803	771	-	729
42	2202004	13.174	1'175	1'043	940	837	768	751
43	2202190	13.179	890	886	754	747	768	677
44	2202647	13.213	886	912	860	777	727	771
45	2202678	13.215	-	1'077	1'002	907	685	720
47	2202875	13.228	1'167	-	918	883	646	-
48	2203018	13.247	862	927	819	780	-	501
49	2183753	13.261	1'010	740	646	493	683	766
Median			910	887	904	1003	772	721

Anhänge 33 bis 39: Fress-, Wiederkau- und Ruheparameter bei 21 Kühen mit rechtsseitiger Labmagenverlagerung ohne Torsion

Anhang 33: Fressdauer (in Minuten) bei 21 Kühen mit rechtsseitiger Labmagenverlagerung ohne Torsion

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
1	2191250	12.332	-	94	136	182	199	315
2	2191677	12.362	-	142	153	202	294	340
3	2191372	12.363	-	308	322	262	281	342
4	2191905	12.371	-	144	198	181	241	241
5	2192209	12.383	-	198	147	204	350	349
6	2192780	12.417	-	275	267	133	161	308
7	2193167	12.430	-	127	129	179	167	208
8	2193835	12.465	-	323	344	269	353	344
9	2194185	12.487	-	135	217	186	229	225
10	2194424	12.493	-	183	121	190	194	203
11	2165076	12.511	-	288	256	327	246	200
12	2196235	12.570	-	345	392	194	219	-
13	2196472	12.587	-	54	109	176	218	335
14	2296884	12.616	-	210	272	296	254	279
15	2197491	12.643	-	196	195	261	221	228
16	2197570	12.654	-	241	157	193	202	124
17	2198836	12.732	-	265	210	221	294	269
18	2199605	12.786	-	172	185	208	203	222
19	2201456	13.134	-	103	245	237	212	202
20	2201470	13.137	-	243	215	258	292	229
21	2201878	13.168	-	132	218	215	289	169
Median			-	196	210	204	229	235

Anhang 34: Anzahl Kauschläge beim Fressen bei 21 Kühen mit rechtsseitiger Labmagenverlagerung ohne Torsion

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
1	2191250	12.332	-	5'332	9'559	11'407	12'818	21'659
2	2191677	12.362	-	8'440	9'200	13'521	20'304	23'656
3	2191372	12.363	-	21'104	22'266	17'926	19'412	23'648
4	2191905	12.371	-	8'529	11'944	10'906	15'470	15'459
5	2192209	12.383	-	12'340	9'308	12'844	21'800	21'775
6	2192780	12.417	-	15'797	15'290	7'818	10'109	20'357
7	2193167	12.430	-	7'154	7'569	10'332	9'967	12'633
8	2193835	12.465	-	20'521	21'516	16'946	24'602	23'974
9	2194185	12.487	-	8'642	13'848	11'998	14'757	14'486
10	2194424	12.493	-	11'736	7'989	12'414	12'687	13'256
11	2165076	12.511	-	19'524	17'181	22'161	16'629	13'520
12	2196235	12.570	-	21'562	24'108	12'599	14'136	-
13	2196472	12.587	-	3'433	16'966	27'316	14'378	23'247
14	2296884	12.616	-	12'978	16'973	18'443	16'468	18'296
15	2197491	12.643	-	13'554	12'413	17'274	15'690	15'872
16	2197570	12.654	-	15'760	10'227	12'351	12'261	8'494
17	2198836	12.732	-	16'244	12'112	13'743	21'057	19'460
18	2199605	12.786	-	10'892	11'694	13'157	13'395	14'787
19	2201456	13.134	-	6'703	15'896	15'310	14'870	14'691
20	2201470	13.137	-	14'667	12'633	15'803	17'266	15'135
21	2201878	13.168	-	7'572	13'066	12'905	15'820	10'306
Median			-	12'340	12'633	13'157	15'470	15'666

Anhang 35: Wiederkaudauer (in Minuten) bei 21 Kühen mit rechtsseitiger Lab-
magenverlagerung ohne Torsion

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
1	2191250	12.332	61	573	94	559	352	400
2	2191677	12.362	82	122	274	424	454	408
3	2191372	12.363	358	526	672	633	461	610
4	2191905	12.371	265	380	398	401	390	389
5	2192209	12.383	145	331	377	488	403	410
6	2192780	12.417	260	344	373	478	480	446
7	2193167	12.430	36	331	382	237	402	386
8	2193835	12.465	71	443	312	326	391	354
9	2194185	12.487	151	272	379	501	436	486
10	2194424	12.493	233	248	377	275	517	604
11	2165076	12.511	138	375	440	462	558	414
12	2196235	12.570	105	611	631	510	347	-
13	2196472	12.587	91	64	268	405	514	468
14	2296884	12.616	121	480	498	532	486	464
15	2197491	12.643	285	264	451	495	556	543
16	2197570	12.654	66	394	551	536	296	444
17	2198836	12.732	66	394	415	258	462	410
18	2199605	12.786	297	589	512	518	429	437
19	2201456	13.134	285	166	463	463	493	569
20	2201470	13.137	207	231	444	425	450	515
21	2201878	13.168	-	286	402	407	481	379
Median			141	344	402	463	454	440

Anhang 36: Anzahl Kauschläge beim Wiederkauen bei 21 Kühen mit rechtsseitiger Labmagenverlagerung ohne Torsion

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
1	2191250	12.332	2'858	39'554	6'692	40'393	24'771	29'029
2	2191677	12.362	4'635	8'146	18'417	29'032	34'673	30'220
3	2191372	12.363	18'265	30'865	39'931	33'704	34'682	45'871
4	2191905	12.371	13'456	16'388	21'030	22'434	26'126	26'082
5	2192209	12.383	6'742	21'036	21'108	27'354	28'610	29'720
6	2192780	12.417	15'458	20'428	21'685	26'869	30'336	29'093
7	2193167	12.430	1'996	20'015	22'792	14'653	25'766	24'587
8	2193835	12.465	4'468	28'765	20'545	21'974	28'606	26'663
9	2194185	12.487	9'742	16'756	24'272	34'066	31'169	34'544
10	2194424	12.493	16'055	16'315	24'455	18'203	33'139	45'384
11	2165076	12.511	8'176	25'464	29'947	33'104	37'055	32'155
12	2196235	12.570	6'172	45'153	37'468	39'893	28'485	-
13	2196472	12.587	5'429	3'683	10'909	11'447	38'371	34'928
14	2296884	12.616	6'854	25'380	29'972	30'317	32'427	31'140
15	2197491	12.643	17'408	18'385	29'509	34'807	47'736	48'103
16	2197570	12.654	3'792	24'097	34'793	33'431	17'799	27'656
17	2198836	12.732	3'862	23'085	26'224	22'540	33'069	29'847
18	2199605	12.786	18'268	32'317	28'928	32'530	30'199	30'558
19	2201456	13.134	16'888	11'719	32'512	32'502	35'516	41'657
20	2201470	13.137	3'989	15'291	29'330	28'356	31'603	38'113
21	2201878	13.168	-	17'557	24'880	25'095	31'602	25'779
Median			6'798	20'428	24'880	29'032	31'602	30'389

Anhang 37: Anzahl Wiederkauboli pro Tag bei 21 Kühen mit rechtsseitiger Lab-
magenverlagerung ohne Torsion

Kuh	KG	Interne	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
1	2191250	12.332	62	601	122	612	439	474
2	2191677	12.362	100	176	337	446	571	510
3	2191372	12.363	411	486	669	642	572	756
4	2191905	12.371	379	438	465	458	514	517
5	2192209	12.383	200	262	344	428	522	499
6	2192780	12.417	355	379	395	568	550	595
7	2193167	12.430	89	541	527	326	592	593
8	2193835	12.465	111	617	477	484	526	475
9	2194185	12.487	251	365	411	531	563	638
10	2194424	12.493	247	411	594	493	532	653
11	2165076	12.511	259	546	592	570	591	525
12	2196235	12.570	84	522	551	667	450	-
13	2196472	12.587	105	134	400	515	699	613
14	2296884	12.616	128	506	538	549	672	638
15	2197491	12.643	413	464	517	586	750	690
16	2197570	12.654	70	379	586	577	308	495
17	2198836	12.732	72	291	356	315	483	432
18	2199605	12.786	397	549	469	539	518	517
19	2201456	13.134	379	240	581	584	584	612
20	2201470	13.137	118	366	643	547	565	592
21	2201878	13.168	-	387	437	440	570	505
Median			164	411	477	539	563	559

Anhang 38: Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus bei 21 Kühen mit rechts-seitiger Labmagenverlagerung ohne Torsion

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
1	2191250	12.332	46	66	55	66	56	61
2	2191677	12.362	46	46	55	65	61	59
3	2191372	12.363	44	64	60	52	61	61
4	2191905	12.371	36	37	45	49	51	50
5	2192209	12.383	34	80	61	64	55	60
6	2192780	12.417	44	54	55	47	55	49
7	2193167	12.430	22	37	43	45	44	41
8	2193835	12.465	40	47	43	45	54	56
9	2194185	12.487	39	46	59	64	55	54
10	2194424	12.493	65	40	41	37	62	70
11	2165076	12.511	32	47	51	58	63	61
12	2196235	12.570	73	87	68	60	63	-
13	2196472	12.587	52	27	27	22	55	57
14	2296884	12.616	54	50	56	55	48	49
15	2197491	12.643	42	40	57	59	64	70
16	2197570	12.654	54	64	59	58	58	56
17	2198836	12.732	54	79	74	72	68	69
18	2199605	12.786	46	59	62	60	58	59
19	2201456	13.134	45	49	56	56	61	68
20	2201470	13.137	34	42	46	52	56	64
21	2201878	13.168	-	45	57	57	55	51
Median			45	47	56	57	56	59

Anhang 39: Ruhen (in Minuten) bei 21 Kühen mit rechtsseitiger Labmagenverlagerung ohne Torsion

Kuh	KG	Interne	Tag					
			1	2	3	4	14	30
1	2191250	12.332	1'379	773	1'210	699	890	725
2	2191677	12.362	1'358	1'176	1'013	815	693	692
3	2191372	12.363	1'082	606	446	545	698	488
4	2191905	12.371	1'175	916	844	858	809	810
5	2192209	12.383	1'295	911	916	748	688	681
6	2192780	12.417	1'181	822	800	829	799	686
7	2193167	12.430	1'404	982	928	1'026	871	847
8	2193835	12.465	1'369	675	783	845	696	742
9	2194185	12.487	1'289	1'033	843	753	775	729
10	2194424	12.493	1'207	1'009	943	976	729	633
11	2165076	12.511	1'302	777	744	652	636	826
12	2196235	12.570	1'335	484	417	736	874	-
13	2196472	12.587	1'349	1'322	1'063	859	708	637
14	2296884	12.616	1'319	750	670	612	699	698
15	2197491	12.643	980	1'155	794	684	664	669
16	2197570	12.654	1'374	805	733	712	942	868
17	2198836	12.732	1'374	781	815	961	685	762
18	2199605	12.786	1'143	679	743	714	808	781
19	2201456	13.134	1'155	1'171	731	741	736	670
20	2201470	13.137	1'334	966	781	757	698	696
21	2201878	13.168	-	1'022	820	818	671	892
Median			1'311	911	800	753	708	711

Anhänge 40 bis 46: Fress-, Wiederkau- und Ruheparameter bei 6 Kühen mit rechtsseitiger Labmagenverlagerung mit Torsion

Anhang 40: Fressdauer (in Minuten) bei 6 Kühen mit rechtsseitiger Labmagenverlagerung mit Torsion

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
1	2197031	12.620	-	185	270	287	216	248
2	2299087	12.747	-	439	396	355	149	-
3	2200498	13.062	-	337	165	294	295	200
4	2201181	13.113	-	77	246	242	197	-
5	2201510	13.140	-	89	80	233	199	-
6	2202899	13.231	-	165	170	278	249	-
Median			-	175	208	282	207	224

Anhang 41: Anzahl Kauschläge beim Fressen bei 6 Kühen mit rechtsseitiger Labmagenverlagerung mit Torsion

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
1	2197031	12.620	-	11'377	16'578	17'881	14'180	16'572
2	2299087	12.747	-	30'237	26'539	23'892	9'777	-
3	2200498	13.062	-	21'680	10'451	19'524	17'945	13'498
4	2201181	13.113	-	4'756	15'658	15'179	11'240	-
5	2201510	13.140	-	5'074	4'737	13'878	12'039	-
6	2202899	13.231	-	1'532	10'176	18'319	16'436	-
Median			-	8'226	13'055	18'100	13'110	15'035

Anhang 42: Wiederkaudauer (in Minuten) bei 6 Kühen mit rechtsseitiger Labmagenverlagerung mit Torsion

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
1	2197031	12.620	136	494	552	577	372	518
2	2299087	12.747	256	462	540	496	453	-
3	2200498	13.062	68	419	523	559	447	504
4	2201181	13.113	21	241	528	460	522	-
5	2201510	13.140	28	211	210	259	441	-
6	2202899	13.231	188	364	226	342	686	-
Median			102	391	526	478	450	511

Anhang 43: Anzahl Kauschläge beim Wiederkauen bei 21 Kühen mit rechtsseitiger Labmagenverlagerung ohne Torsion

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
1	2197031	12.620	8'053	25'244	28'869	28'990	24'967	36'940
2	2299087	12.747	16'546	34'468	41'362	36'582	43'709	-
3	2200498	13.062	4'726	28'380	35'419	38'910	35'035	38'785
4	2201181	13.113	1'225	14'751	33'236	28'932	39'120	-
5	2201510	13.140	1'539	13'225	13'443	16'626	30'080	-
6	2202899	13.231	12'380	16'097	11'402	22'103	37'370	-
Median			6'390	20'671	31'053	28'961	36'203	37'863

Anhang 44: Anzahl Wiederkauboli pro Tag bei 21 Kühen mit rechtsseitiger Labmagenverlagerung ohne Torsion

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
1	2197031	12.620	165	589	517	501	533	560
2	2299087	12.747	339	448	482	557	676	-
3	2200498	13.062	104	453	516	564	613	564
4	2201181	13.113	45	436	568	531	611	-
5	2201510	13.140	48	337	328	432	611	-
6	2202899	13.231	251	308	231	359	759	-
Median			135	442	499	516	612	562

Anhang 45: Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus bei 6 Kühen mit rechtsseitiger Labmagenverlagerung mit Torsion

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
1	2197031	12.620	59	51	52	50	67	71
2	2299087	12.747	65	75	77	74	96	-
3	2200498	13.062	69	68	68	70	78	77
4	2201181	13.113	58	61	63	63	75	-
5	2201510	13.140	55	63	64	64	68	-
6	2202899	13.231	66	44	50	65	54	-
Median			62	62	63	64	72	74

Anhang 46: Ruhen (in Minuten) bei 6 Kühen mit rechtsseitiger Labmagenverlagerung mit Torsion

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
1	2197031	12.620	1'204	761	618	576	852	684
2	2299087	12.747	1'184	539	504	590	838	-
3	2200498	13.062	1'372	685	752	587	698	736
4	2201181	13.113	1'419	1'122	665	738	721	-
5	2201510	13.140	1'412	1'140	1'149	948	801	-
6	2202899	13.231	1'252	911	1'044	820	505	-
Median			1'312	836	709	664	761	710

Anhänge 47 bis 53: Fress-, Wiederkau- und Ruheparameter bei 10 Kühen mit Blinddarmdilatation und -retroflexion

Anhang 47: Fressdauer (in Minuten) bei 10 Kühen mit Blinddarmdilatation und -retroflexion

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
1	2192635	12.411	-	234	230	-	274	210
2	2104427	12.592	-	0	155	173	239	341
3	2196839	12.615	-	218	294	399	366	341
4	2198468	12.709	-	276	187	268	403	270
5	2199135	12.751	-	0	205	270	232	296
6	2199189	12.754	-	0	214	235	209	235
7	2201208	13.115	-	207	170	261	359	301
8	2201253	13.121	-	132	247	309	294	277
9	2201771	13.160	-	295	263	253	286	259
10	2203024	13.248	-	238	173	304	388	368
Median			-	234	210	268	290	286

Anhang 48: Anzahl Kauschläge beim Fressen bei 10 Kühen mit Blinddarmdilatation und -retroflexion

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
1	2192635	12.411	-	14'834	14'854	-	16'814	13'141
2	2104427	12.592	-	0	9'736	10'588	14'937	24'315
3	2196839	12.615	-	14'337	19'190	26'758	25'049	23'378
4	2198468	12.709	-	16'808	11'447	16'648	27'138	18'616
5	2199135	12.751	-	0	13'185	17'342	14'677	20'545
6	2199189	12.754	-	0	12'810	14'147	12'429	14'710
7	2201208	13.115	-	11'471	9'367	14'701	21'812	17'309
8	2201253	13.121	-	9'284	17'153	21'286	20'801	19'863
9	2201771	13.160	-	20'359	17'918	16'149	19'815	16'108
10	2203024	13.248	-	14'098	10'436	18'643	27'720	27'133
Median			-	14'337	12'998	16'648	20'308	19'240

Anhang 49: Wiederkaudauer (in Minuten) bei 10 Kühen mit Blinddarmdilata-tion und -retroflexion

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
1	2192635	12.411	383	313	416	-	422	314
2	2104427	12.592	220	69	363	358	436	405
3	2196839	12.615	148	281	315	394	455	453
4	2198468	12.709	325	198	425	424	383	390
5	2199135	12.751	314	215	586	572	646	492
6	2199189	12.754	196	251	507	514	447	471
7	2201208	13.115	51	187	435	446	471	434
8	2201253	13.121	219	150	336	436	357	326
9	2201771	13.160	244	149	434	459	537	561
10	2203024	13.248	246	251	433	502	553	531
Median			232	207	429	446	451	443

Anhang 50: Anzahl Kauschläge beim Wiederkauen bei 10 Kühen mit Blinddarmdilata-tion und -retroflexion

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
1	2192635	12.411	26'005	20'250	21'146	-	31'387	21'761
2	2104427	12.592	9'177	8'530	16'171	16'841	22'001	20'236
3	2196839	12.615	10'053	17'816	20'480	26'334	32'296	31'157
4	2198468	12.709	16'713	11'831	24'921	26'240	27'231	28'357
5	2199135	12.751	16'464	12'371	36'344	32'913	36'919	37'683
6	2199189	12.754	10'567	15'776	27'922	35'823	32'986	35'455
7	2201208	13.115	3'009	10'926	24'825	26'090	30'501	28'222
8	2201253	13.121	15'363	11'245	25'233	33'163	26'227	22'759
9	2201771	13.160	17'837	10'945	31'673	35'039	41'835	40'601
10	2203024	13.248	12'476	11'358	25'328	28'882	41'483	40'751
Median			13'920	11'595	25'077	28'882	31'842	29'757

Anhang 51: Anzahl Wiederkauboli pro Tag bei 10 Kühen mit Blinddarmdilatation und -retroflexion

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
1	2192635	12.411	554	419	507	-	545	490
2	2104427	12.592	315	165	425	416	431	447
3	2196839	12.615	199	362	370	421	522	514
4	2198468	12.709	382	185	426	442	444	416
5	2199135	12.751	337	224	465	486	630	558
6	2199189	12.754	255	270	401	491	532	515
7	2201208	13.115	70	253	533	520	626	531
8	2201253	13.121	385	274	434	545	504	530
9	2201771	13.160	474	272	726	701	691	651
10	2203024	13.248	275	240	413	429	613	637
Median			326	262	430	486	539	523

Anhang 52: Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus bei 10 Kühen mit Blinddarmdilatation und -retroflexion

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
1	2192635	12.411	47	48	42	-	58	44
2	2104427	12.592	29	52	38	40	51	45
3	2196839	12.615	51	49	55	63	62	61
4	2198468	12.709	44	64	59	59	61	68
5	2199135	12.751	49	55	78	68	59	68
6	2199189	12.754	41	58	70	73	62	69
7	2201208	13.115	43	43	47	50	49	53
8	2201253	13.121	40	41	58	61	52	43
9	2201771	13.160	38	40	44	50	61	62
10	2203024	13.248	45	47	61	67	68	64
Median			43	49	57	61	60	61

Anhang 53: Ruhen (in Minuten) bei 10 Kühen mit Blinddarmdilataion und -retroflexion

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
1	2192635	12.411	1'057	893	794	-	744	916
2	2104427	12.592	1'220	1'371	923	908	765	694
3	2196839	12.615	1'292	941	831	648	619	646
4	2198468	12.709	1'115	966	828	748	654	780
5	2199135	12.751	1'126	1'225	649	598	562	653
6	2199189	12.754	1'244	1'189	719	691	784	734
7	2201208	13.115	1'389	1'047	835	733	610	706
8	2201253	13.121	1'221	1'158	857	695	789	837
9	2201771	13.160	1'196	997	743	729	618	620
10	2203024	13.248	1'194	951	834	634	499	541
Median			1'208	1'022	830	695	637	700

Anhänge 54 bis 60: Fress-, Wiederkau- und Ruheparameter bei 15 Kühen mit Ileus

Anhang 54: Fressdauer (in Minuten) bei 15 Kühen mit Ileus

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
1	2193293	12.437	-	89	136	204	287	264
2	2193600	12.452	-	254	286	315	439	287
3	2196280	12.572	-	117	137	190	189	323
4	2196683	12.604	-	92	111	224	306	193
5	2196980	12.618	-	0	188	149	246	220
6	2197625	12.659	-	0	259	194	223	255
7	2198480	12.710	-	248	220	337	343	350
8	2198849	12.734	-	0	212	185	321	254
9	2199438	12.772	-	153	209	287	361	300
10	2199502	12.777	-	0	186	216	176	-
11	2200972	13.104	-	129	129	163	339	226
12	2201269	13.122	-	303	281	226	-	-
13	2199326	13.148	-	323	382	-	236	309
14	2202390	13.196	-	68	179	203	313	266
15	2189840	13.226	-	243	214	194	149	262
Median			-	153	209	203	296	264

Anhang 55: Anzahl Kauschläge beim Fressen bei 15 Kühen mit Ileus

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
1	2193293	12.437	-	5'491	8'125	12'950	21'660	19'245
2	2193600	12.452	-	15'431	17'722	29'857	29'711	18'107
3	2196280	12.572	-	7'209	9'001	12'324	12'187	21'615
4	2196683	12.604	-	5'424	6'175	12'383	19'119	12'639
5	2196980	12.618	-	0	11'412	9'055	17'535	15'715
6	2197625	12.659	-	0	15'954	11'989	14'470	17'446
7	2198480	12.710	-	14'805	13'108	20'350	20'672	20'019
8	2198849	12.734	-	0	13'398	11'877	21'115	16'516
9	2199438	12.772	-	10'137	13'843	19'296	24'600	19'793
10	2199502	12.777	-	0	10'650	12'954	10'664	-
11	2200972	13.104	-	6'967	7'071	9'494	21'105	13'225
12	2201269	13.122	-	18'335	17'615	14'511	-	-
13	2199326	13.148	-	19'654	23'059	-	16'118	19'864
14	2202390	13.196	-	4'085	10'419	16'252	20'081	17'985
15	2189840	13.226	-	14'009	12'946	12'126	9'110	15'525
Median			-	10'137	12'946	12'667	19'600	17'985

Anhang 56: Wiederkaudauer (in Minuten) bei 15 Kühen mit Ileus

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
1	2193293	12.437	0	190	301	290	423	418
2	2193600	12.452	42	377	429	453	409	382
3	2196280	12.572	39	412	290	291	511	442
4	2196683	12.604	0	58	362	371	410	444
5	2196980	12.618	98	295	506	326	404	462
6	2197625	12.659	41	232	552	591	436	529
7	2198480	12.710	125	290	454	419	417	375
8	2198849	12.734	119	361	434	491	401	365
9	2199438	12.772	374	431	331	426	478	482
10	2199502	12.777	45	25	269	357	449	-
11	2200972	13.104	55	70	188	351	581	474
12	2201269	13.122	295	262	329	523	-	-
13	2199326	13.148	150	456	449	-	460	443
14	2202390	13.196	133	91	287	323	362	406
15	2189840	13.226	178	370	432	462	407	529
Median			98	290	362	395	420	443

Anhang 57: Anzahl Kauschläge beim Wiederkauen bei 15 Kühen mit Ileus

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
1	2193293	12.437	0	11'810	19'391	19'102	29'938	30'382
2	2193600	12.452	2'658	22'980	26'902	29'283	28'583	25'086
3	2196280	12.572	2'525	27'249	18'941	19'755	40'537	33'424
4	2196683	12.604	0	2'938	20'194	21'247	25'697	28'702
5	2196980	12.618	4'885	17'166	27'691	18'873	26'650	30'355
6	2197625	12.659	2'234	11'329	30'954	31'757	29'325	36'521
7	2198480	12.710	7'086	16'351	25'942	23'912	23'849	24'109
8	2198849	12.734	4'740	18'762	22'575	25'405	25'855	23'183
9	2199438	12.772	21'261	24'191	17'387	23'555	31'587	31'405
10	2199502	12.777	2'520	1'442	17'288	22'961	33'864	-
11	2200972	13.104	2'944	3'973	10'409	20'633	36'773	30'534
12	2201269	13.122	17'762	14'535	18'035	31'431	-	-
13	2199326	13.148	9'609	29'925	29'305	-	33'986	31'498
14	2202390	13.196	7'964	5'008	15'596	17'858	24'232	26'232
15	2189840	13.226	11'644	22'944	27'631	29'955	26'892	42'251
Median			4'740	16'351	20'194	23'258	28'954	30'382

Anhang 58: Anzahl Wiederkauboli pro Tag bei 15 Kühen mit Ileus

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
1	2193293	12.437	0	259	405	410	589	669
2	2193600	12.452	48	454	527	513	454	523
3	2196280	12.572	87	624	470	497	639	499
4	2196683	12.604	0	82	504	442	499	551
5	2196980	12.618	103	360	539	581	551	576
6	2197625	12.659	52	227	568	567	517	605
7	2198480	12.710	164	340	498	466	466	481
8	2198849	12.734	127	401	471	538	523	453
9	2199438	12.772	409	459	375	522	570	683
10	2199502	12.777	129	63	459	567	597	-
11	2200972	13.104	98	104	381	506	606	526
12	2201269	13.122	354	277	329	551	-	-
13	2199326	13.148	254	609	535	-	552	468
14	2202390	13.196	196	169	302	412	496	642
15	2189840	13.226	278	419	450	439	454	621
Median			127	340	470	510	537	551

Anhang 59: Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus bei 15 Kühen mit Ileus

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
1	2193293	12.437	0	46	48	47	51	45
2	2193600	12.452	55	51	51	57	63	48
3	2196280	12.572	29	44	40	40	63	67
4	2196683	12.604	0	36	40	48	51	52
5	2196980	12.618	47	48	51	32	48	53
6	2197625	12.659	43	50	54	56	57	60
7	2198480	12.710	43	48	52	51	51	50
8	2198849	12.734	37	47	48	47	49	51
9	2199438	12.772	52	53	46	45	55	46
10	2199502	12.777	20	23	38	40	57	-
11	2200972	13.104	30	38	27	41	61	58
12	2201269	13.122	50	52	55	57	-	-
13	2199326	13.148	38	49	55	-	62	67
14	2202390	13.196	41	30	52	43	49	41
15	2189840	13.226	42	55	61	68	59	68
Median			42	48	51	47	56	52

Anhang 60: Ruhen (in Minuten) bei 15 Kühen mit Ileus

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation					
			1	2	3	4	14	30
1	2193293	12.437	1'440	1'162	1'003	946	730	759
2	2193600	12.452	1'398	810	725	672	592	771
3	2196280	12.572	1'403	910	1'014	960	740	676
4	2196683	12.604	1'440	1'382	968	845	724	804
5	2196980	12.618	1'342	1'145	746	965	790	759
6	2197625	12.659	1'399	1'208	629	655	780	656
7	2198480	12.710	1'315	902	766	684	680	715
8	2198849	12.734	1'321	1'079	794	764	718	821
9	2199438	12.772	1'066	856	900	727	602	658
10	2199502	12.777	1'395	1'415	985	867	815	-
11	2200972	13.104	1'385	1'242	1'123	926	520	741
12	2201269	13.122	1'145	876	830	691	-	-
13	2199326	13.148	1'290	661	610	-	744	688
14	2202390	13.196	1'307	1'282	974	914	764	768
15	2189840	13.226	1'262	828	794	784	884	649
Median			1'342	1'079	830	814	735	741

Anhänge 61 bis 67: Fress-, Wiederkau- und Ruheparameter bei 12 Kühen mit Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper

Anhang 61: Fressdauer (in Minuten) bei 12 Kühen mit Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Therapiebeginn								
			1	2	3	4	5	6	7	14	30
1	2191150	12.325	248	135	178	278	162	183	-	-	-
2	2192220	12.385	180	255	246	227	211	300	197	-	-
3	2192259	12.387	159	253	222	318	290	328	412	-	371
4	2193136	12.429	186	173	188	323	351	279	268	423	392
5	2197522	12.652	234	373	354	418	381	319	420	385	319
6	2198534	12.712	122	106	105	185	220	-	-	268	239
7	2198841	12.733	96	104	231	211	253	195	192	281	180
8	2200532	13.065	157	113	59	237	194	199	195	290	294
9	2200531	13.066	131	220	237	325	296	281	302	271	262
10	2200602	13.072	177	204	217	192	227	215	177	218	-
11	2201421	13.133	80	94	156	94	239	187	162	290	316
12	2201655	13.147	219	219	245	220	192	273	299	301	278
Median			168	188	220	232	233	273	233	290	294

Anhang 62: Anzahl Kauschläge beim Fressen bei 12 Kühen mit Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Therapiebeginn								
			1	2	3	4	5	6	7	14	30
1	2191150	12.325	16'036	8'660	11'369	18'246	10'163	11'523	-	-	-
2	2192220	12.385	11'593	16'518	16'232	14'910	14'242	20'553	13'096	-	-
3	2192259	12.387	10'756	17'268	15'260	22'031	20'249	23'047	28'280	-	25'515
4	2193136	12.429	12'509	11'635	12'832	22'040	30'418	19'007	31'712	30'019	26'435
5	2197522	12.652	17'619	27'587	26'629	31'527	29'160	24'299	31'683	26'644	20'249
6	2198534	12.712	7'645	6'722	7'254	12'717	15'098	-	-	17'250	14'921
7	2198841	12.733	5'650	6'147	13'888	13'030	21'231	25'463	12'058	17'891	10'829
8	2200532	13.065	9'602	6'906	3'548	14'666	12'131	12'509	12'007	18'360	18'885
9	2200531	13.066	8'346	13'900	14'662	20'825	19'061	17'988	19'433	18'629	16'313
10	2200602	13.072	10'915	9'627	12'953	11'972	14'139	13'410	10'863	32'939	-
11	2201421	13.133	5'095	5'777	9'425	5'980	14'685	11'414	9'748	18'588	20'291
12	2201655	13.147	13'588	13'656	15'485	14'075	12'160	17'146	18'997	19'122	17'382
Median			10'834	10'631	13'421	14'788	14'892	17'988	16'047	18'629	18'885

Anhang 63: Wiederkaudauer (in Minuten) bei 12 Kühen mit Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Therapiebeginn								
			1	2	3	4	5	6	7	14	30
1	2191150	12.325	120	145	144	103	137	144	-	-	-
2	2192220	12.385	155	361	381	426	336	302	388	-	-
3	2192259	12.387	242	380	340	354	344	363	345	-	440
4	2193136	12.429	484	481	412	478	498	567	446	413	470
5	2197522	12.652	347	378	360	424	464	344	381	503	394
6	2198534	12.712	224	213	365	392	300	-	-	340	377
7	2198841	12.733	71	248	414	423	341	397	342	315	544
8	2200532	13.065	377	171	67	169	262	449	385	534	524
9	2200531	13.066	303	323	408	400	464	492	466	488	459
10	2200602	13.072	169	178	200	284	308	263	229	519	-
11	2201421	13.133	314	195	206	212	355	307	450	374	518
12	2201655	13.147	152	269	293	413	516	409	413	392	412
Median			233	260	350	396	342	363	386	413	459

Anhang 64: Anzahl Kauschläge beim Wiederkauen bei 12 Kühen mit Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Therapiebeginn								
			1	2	3	4	5	6	7	14	30
1	2191150	12.325	7'916	9'586	9'316	6'759	8'871	9'080	-	-	-
2	2192220	12.385	9'630	23'521	25'068	28'645	23'122	20'028	26'055	-	-
3	2192259	12.387	17'791	30'220	27'662	29'118	28'331	29'069	27'967	-	32'163
4	2193136	12.429	29'166	29'509	25'228	30'843	24'309	36'668	18'828	29'448	36'663
5	2197522	12.652	27'175	30'537	27'692	33'395	36'137	25'419	29'161	39'225	27'465
6	2198534	12.712	14'230	13'866	25'180	27'537	21'611	-	-	21'476	24'845
7	2198841	12.733	4'614	14'736	25'914	26'440	15'435	32'518	22'149	20'490	36'740
8	2200532	13.065	23'172	10'069	4'237	11'470	17'646	31'308	27'185	30'248	39'248
9	2200531	13.066	20'112	20'552	27'357	28'246	32'698	35'378	33'602	35'342	32'783
10	2200602	13.072	9'253	12'441	11'302	16'688	18'054	24'272	13'196	25'040	-
11	2201421	13.133	21'603	12'478	12'620	13'585	22'135	20'183	29'503	25'045	32'451
12	2201655	13.147	9'446	17'423	19'191	27'646	36'605	28'963	29'288	28'276	28'950
Median			16'011	16'080	25'124	27'592	22'629	28'963	27'576	28'276	32'451

Anhang 65: Anzahl Wiederkauboli pro Tag bei 12 Kühen mit Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper

Kuh	KG	Interne	Tage nach Therapiebeginn								
			1	2	3	4	5	6	7	14	30
1	2191150	12.325	136	184	176	120	158	178	-	-	-
2	2192220	12.385	271	408	423	457	389	386	487	-	-
3	2192259	12.387	551	624	514	490	478	518	496	-	521
4	2193136	12.429	510	452	367	442	485	543	472	502	582
5	2197522	12.652	562	549	533	542	564	437	475	648	476
6	2198534	12.712	418	363	575	618	440	-	-	396	593
7	2198841	12.733	151	457	611	724	679	712	561	544	649
8	2200532	13.065	435	182	154	293	456	740	610	638	595
9	2200531	13.066	461	523	535	522	542	572	566	587	533
10	2200602	13.072	285	342	320	467	492	608	402	512	-
11	2201421	13.133	495	343	354	316	491	415	597	420	513
12	2201655	13.147	283	443	536	644	706	566	566	520	615
Median			427	426	469	479	488	543	529	520	582

Anhang 66: Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus bei 12 Kühen mit Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Therapiebeginn								
			1	2	3	4	5	6	7	14	30
1	2191150	12.325	58	52	53	56	56	51	-	-	-
2	2192220	12.385	36	58	59	63	59	52	54	-	.
3	2192259	12.387	32	48	54	59	59	56	56	-	62
4	2193136	12.429	57	65	69	70	50	68	40	59	63
5	2197522	12.652	48	56	52	62	64	58	61	61	58
6	2198534	12.712	34	38	44	45	49	-	-	54	42
7	2198841	12.733	31	32	42	37	23	46	39	38	57
8	2200532	13.065	53	55	28	39	39	42	45	47	66
9	2200531	13.066	44	39	51	54	60	62	59	60	62
10	2200602	13.072	32	36	35	36	37	40	33	49	-
11	2201421	13.133	44	36	36	43	45	49	49	60	63
12	2201655	13.147	33	39	36	43	52	51	52	54	47
Median			40	44	47	49	51	51	51	54	61

Anhang 67: Ruhen (in Minuten) bei 12 Kühen mit Reticuloperitonitis traumatica ohne steckenden Fremdkörper

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Therapiebeginn								
			1	2	3	4	5	6	7	14	30
1	2191150	12.325	1'072	1'160	1'118	1'059	1'141	1'113	-	-	-
2	2192220	12.385	1'104	824	814	787	829	838	855	-	-
3	2192259	12.387	1'040	807	878	767	806	749	683	-	630
4	2193136	12.429	770	786	840	639	591	594	726	605	578
5	2197522	12.652	859	690	726	598	596	777	639	552	727
6	2198534	12.712	1'093	1'121	971	864	920	-	-	832	824
7	2198841	12.733	1'273	1'088	795	807	846	848	906	844	717
8	2200532	13.065	906	1'156	1'313	1034	984	793	860	616	622
9	2200531	13.066	1'006	897	795	715	681	668	672	681	719
10	2200602	13.072	1'095	1'058	1'023	964	905	962	1035	703	-
11	2201421	13.133	1'046	1'150	777	1'133	846	946	828	777	606
12	2201655	13.147	1'069	952	902	807	732	758	728	747	750
Median			1'058	1'005	859	807	838	793	778	703	717

Anhänge 68 bis 74: Fress-, Wiederkau- und Ruheparameter bei 10 Kühen mit Reticuloperitonitis traumatica mit steckendem Fremdkörper nach Ruminotomie

Anhang 68: Fressdauer (in Minuten) bei 10 Kühen mit Reticuloperitonitis traumatica mit steckendem Fremdkörper nach Ruminotomie

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation								
			1	2	3	4	5	6	7	14	30
1	2192929	12.393	-	-	215	226	309	309	204	239	283
2	2192666	12.413	-	-	118	287	253	279	289	361	346
3	2193585	12.451	-	-	172	136	178	205	180	141	209
4	2194682	12.508	-	-	123	387	379	211	286	230	239
5	2196061	12.561	-	-	314	359	402	335	363	253	305
6	2196309	12.573	-	-	77	246	272	302	337	364	375
7	2196585	12.597	-	-	179	217	216	337	-	-	-
8	2100853	13.029	-	-	275	291	231	313	325	-	-
9	2202041	13.175	-	-	137	135	171	184	292	308	235
10	2202559	13.202	-	-	222	225	197	263	218	136	150
Median			-	-	175	236	242	290	289	246	261

Anhang 69: Anzahl Kauschläge beim Fressen bei 10 Kühen mit Reticuloperitonitis traumatica mit steckendem Fremdkörper nach Ruminotomie

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation								
			1	2	3	4	5	6	7	14	30
1	2192929	12.393	-	-	13'810	14'537	19'890	19'963	13'307	15'285	18'182
2	2192666	12.413	-	-	7'173	17'470	15'715	18'288	19'547	27'405	24'899
3	2193585	12.451	-	-	10'900	8'682	11'597	13'408	11'721	8'743	12'933
4	2194682	12.508	-	-	8'364	24'179	24'902	14'430	20'104	14'876	15'348
5	2196061	12.561	-	-	21'854	24'525	28'244	23'697	25'338	16'074	19'931
6	2196309	12.573	-	-	4'435	14'558	16'845	18'946	21'538	24'014	24'927
7	2196585	12.597	-	-	12'287	14'876	14'902	22'944	-	-	-
8	2100853	13.029	-	-	18'873	19'856	15'532	21'399	22'510	-	-
9	2202041	13.175	-	-	8'802	8'414	11'027	12'440	19'330	20'833	15'805
10	2202559	13.202	-	-	14'038	13'778	12'260	16'105	13'572	8'255	9'193
Median			-	-	11'594	14'717	15'624	18'617	19'547	15'680	16'994

Anhang 70: Wiederkaudauer (in Minuten) bei 10 Kühen mit Reticuloperitonitis traumatica mit steckendem Fremdkörper nach Ruminotomie

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation								
			1	2	3	4	5	6	7	14	30
1	2192929	12.393	168	12	6	116	436	575	600	401	487
2	2192666	12.413	39	0	0	100	381	410	503	472	321
3	2193585	12.451	-	51	179	286	383	384	309	586	528
4	2194682	12.508	52	101	201	298	430	408	518	418	602
5	2196061	12.561	0	116	337	377	369	391	405	456	427
6	2196309	12.573	53	25	17	212	428	499	516	550	548
7	2196585	12.597	-	99	232	334	390	379	-	-	-
8	2100853	13.029	191	83	345	282	308	255	415	-	-
9	2202041	13.175	122	52	40	147	140	283	243	483	470
10	2202559	13.202	47	228	388	538	516	487	481		408
Median			53	68	190	284	387	399	481	466	479

Anhang 71: Anzahl Kauschläge beim Wiederkauen bei 10 Kühen mit Reticuloperitonitis traumatica mit steckendem Fremdkörper nach Ruminotomie

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation								
			1	2	3	4	5	6	7	14	30
1	2192929	12.393	12'658	556	328	5'597	23'305	34'203	36'580	23'432	29'286
2	2192666	12.413	2'168	0	0	5'506	23'475	26'192	31'702	33'699	21'731
3	2193585	12.451	-	3'097	10'671	17'577	24'547	24'678	19'667	39'133	33'612
4	2194682	12.508	2'254	3'971	12'112	18'644	27'353	27'092	34'896	27'826	41'083
5	2196061	12.561	0	7'680	25'390	28'336	27'973	30'109	32'261	32'161	36'959
6	2196309	12.573	2'162	1'279	922	13'167	28'556	34'443	36'646	41'905	44'548
7	2196585	12.597	-	7'740	20'858	23'781	28'409	27'340	-	-	-
8	2100853	13.029	9'363	4'347	17'167	13'834	13'555	12'645	22'227	-	-
9	2202041	13.175	6'244	2'683	2'472	9'154	8'154	19'832	17'180	38'846	38'278
10	2202559	13.202	2'236	9'611	20'667	26'280	25'054	34'112	22'540	28'931	25'522
Median			2'245	3'534	12'112	15'706	24'801	27'216	31'702	32'930	35'286

Anhang 72: Anzahl Wiederkauboli pro Tag bei 10 Kühen mit Reticuloperitonitis traumatica mit steckendem Fremdkörper nach Ruminotomie

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation								
			1	2	3	4	5	6	7	14	30
1	2192929	12.393	357	25	13	96	406	614	636	414	555
2	2192666	12.413	105	0	0	196	517	476	475	446	607
3	2193585	12.451	-	88	289	487	574	565	475	504	623
4	2194682	12.508	98	209	375	334	480	461	533	489	560
5	2196061	12.561	0	280	417	482	445	495	672	565	458
6	2196309	12.573	92	52	51	368	568	579	590	724	677
7	2196585	12.597	-	148	277	352	425	420	-	-	-
8	2100853	13.029	287	99	351	333	315	284	483	-	-
9	2202041	13.175	238	95	102	282	309	534	447	592	643
10	2202559	13.202	61	231	478	526	489	596	477	509	501
Median			102	97	283	343	463	515	483	507	584

Anhang 73: Anzahl Kauschläge pro Wiederkaubolus bei 10 Kühen mit Reticuloperitonitis traumatica mit steckendem Fremdkörper nach Ruminotomie

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation								
			1	2	3	4	5	6	7	14	30
1	2192929	12.393	35	22	25	58	57	56	58	57	53
2	2192666	12.413	21	0	0	28	45	55	67	76	36
3	2193585	12.451	-	35	37	36	43	44	41	78	54
4	2194682	12.508	23	19	32	56	57	59	65	57	73
5	2196061	12.561	-	27	61	59	63	61	48	57	81
6	2196309	12.573	24	25	18	36	50	59	62	58	66
7	2196585	12.597	-	52	75	68	67	65	-	-	-
8	2100853	13.029	33	44	49	42	43	45	46	-	-
9	2202041	13.175	26	28	24	32	26	37	38	66	60
10	2202559	13.202	37	42	43	50	51	57	47	57	51
Median			26	28	37	46	51	56	48	57	57

Anhang 74: Ruhen (in Minuten) bei 10 Kühen mit Reticuloperitonitis traumatica mit steckendem Fremdkörper nach Ruminotomie

Kuh	KG	Interne KG	Tage nach Operation								
			1	2	3	4	5	6	7	14	30
1	2192929	12.393	1'171	1'438	1'213	1'098	668	556	636	799	670
2	2192666	12.413	1'401	1'440	1'322	1'053	807	751	648	607	773
3	2193585	12.451	-	1'309	1'089	1'019	879	850	951	714	704
4	2194682	12.508	1'388	1'339	1'117	755	631	821	636	792	599
5	2196061	12.561	1'440	1'081	789	705	670	714	672	731	708
6	2196309	12.573	1'387	1'415	1'347	983	741	639	587	526	517
7	2196585	12.597	-	1'341	1'029	890	833	724	-	-	-
8	2100853	13.029	1'249	1'357	820	867	901	872	700	-	-
9	2202041	13.175	1'318	1'388	1'263	1'158	1'130	974	905	649	735
10	2202559	13.202	1'349	1'212	830	677	727	690	741	844	883
Median			1'368	1'349	1'103	936	774	738	672	722	706